

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РФ**  
**Министерство сельского хозяйства Саратовской области**  
**Саратовский государственный аграрный университет им. Н.И. Вавилова**  
**(Россия)**  
**ФГАНУ Научно-исследовательский институт хлебопекарной**  
**промышленности (Россия)**  
**Алматинский технологический университет (Казахстан)**  
**Воронежский государственный университет инженерных технологий**  
**Кемеровский государственный университет**  
**ООО «Энгельский хлебокомбинат»**

# **ПИЩЕВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ БУДУЩЕГО: ИННОВАЦИИ В ПРОИЗВОДСТВЕ И ПЕРЕРАБОТКЕ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ПРОДУКЦИИ**

**III Международная научно-практическая конференция**  
**В РАМКАХ МЕЖДУНАРОДНОГО НАУЧНО-**  
**ПРАКТИЧЕСКОГО ФОРУМА, ПОСВЯЩЕННОГО ДНЮ**  
**ХЛЕБА И СОЛИ**  
**(г. Саратов, 16-17 марта 2022 г.)**

**Сборник статей**

**Саратов 2022**

УДК 378:001.891

ББК 36

ПЗ6

**Оргкомитет конференции:**

**Председатель:** *Моргунова Н.Л.* к.с.-х.н., зав. кафедрой «Технологии продуктов питания», и.о. декана ФВМПИБ ФГБОУ ВО Саратовский ГАУ им. Н.И. Вавилова, г. Саратов, Россия

**Члены оргкомитета:**

*Строгов В.В.* к.в.н., заместитель декана по научной и инновационной работе ФВМПИБ ФГБОУ ВО Саратовский ГАУ им. Н.И. Вавилова, г. Саратов, Россия;

*Костюченко М.Н.*, к.т.н., директор ФГАНУ НИИ Хлебопекарной промышленности, г. Москва, Россия;

*Алиев Б. А.* к.э.н., проректор по международному сотрудничеству, Алматинский технологический университет, г. Алматы, Казахстан;

*Жаксылыкова Г.Н.* к.т.н., доцент, декан факультета пищевых производств, Алматинский технологический университет, г. Алматы, Казахстан

*Корнеева О.С.* проректор по научной и инновационной деятельности, ФГБОУ ВО Воронежский государственный университет инженерных технологий;

*Козлова О.В.*, д.т.н., директор Технологического института пищевой промышленности Кемеровского государственного университета;

*Лавренко В.А.*, генеральный директор ООО «Энгельский хлебокомбинат», г. Энгельс, Саратовская область;

*Садыгова М.К.* д.т.н., профессор кафедры «Технологии продуктов питания» ФГБОУ ВО Саратовский ГАУ им. Н.И. Вавилова, г. Саратов, Россия

*Белова М.В.* к.б.н., доцент кафедры «Технологии продуктов питания» ФГБОУ ВО Саратовский ГАУ им. Н.И. Вавилова, г. Саратов, Россия

*Буховец В.А.* к.т.н., доцент кафедры «Технологии продуктов питания» ФГБОУ ВО Саратовский ГАУ им. Н.И. Вавилова, г. Саратов, Россия

*Анисимов А.В.*, к.т.н., доцент кафедры «Технологии продуктов питания» ФГБОУ ВО Саратовский ГАУ им. Н.И. Вавилова, г. Саратов, Россия

**ПЗ6 ПИЩЕВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ БУДУЩЕГО: ИННОВАЦИИ В ПРОИЗВОДСТВЕ И ПЕРЕРАБОТКЕ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ПРОДУКЦИИ:** сборник статей III Международной научно-практической конференции / Под общей ред. Садыговой М.К., Беловой М.В., Анисимова А.В. – ФГБОУ ВО Саратовский ГАУ. – Саратов: ООО «Центр социальных агроинноваций СГАУ», 2022. – 665 с.

ISBN 978-5-6047112-4-8

Сборник содержит результаты исследований новых технологий, ресурсосбережение и экологичные производства продуктов питания, аппаратное оформление технологических процессов, безопасность продуктов питания и предназначен для широкого круга научных работников, преподавателей, аспирантов и обучающихся ВУЗов.

УДК 378:001.891

ББК 36

Материалы изданы в авторской редакции

ISBN 978-5-6047112-4-8

© ФГБОУ ВО Саратовский ГАУ, 2022



**Приветственное слово ректора  
Саратовского государственного аграрного  
университета имени Н.И. Вавилова  
доктора технических наук, профессора  
Соловьева Дмитрия Александровича**

Уважаемые коллеги, рад приветствовать Вас на III Международной научно-практической конференции «Пищевые технологии будущего: инновации в производстве и переработке сельскохозяйственной продукции», проводимой в рамках IV международного научно-практического форума, посвященного Дню Хлеба и соли.

В Саратовском ГАУ стало уже доброй традицией проводить научно-практический форум «День хлеба и соли» в соответствии с Евразийской концепцией технологической платформы «Технологии пищевой и перерабатывающей промышленности АПК - продукты здорового питания».

В этом году соорганизаторы форума: НИИ хлебопекарной промышленности, Алматинский технологический университет, Кемеровский государственный университет, Воронежский государственный университет инженерных технологий, ООО «Энгельсский хлебокомбинат».

Наше мероприятие – это интеграция образования, науки и производства в целях совместного использования потенциала образовательных, научных и производственных организаций во взаимных интересах.

Сегодня, как и во все времена, в любой стране мира хлеб и хлебобулочные изделия пользуются неизменной любовью. Люди разных национальностей всегда бережно и трепетно относились к хлебу, к своему кормильцу. Ему отводилось самое почетное место на столе, он был и остается символом жизни. В нашем аграрном университете установлен памятник - «Хлеб всему голова». Скульптурная композиция на пересечении улиц Чапаева и Советская перед учебным комплексом №2 СГАУ. Возрождая традиции, в 2020 году на базе нашего университета организован музей Саратовского калача и в рамках программы «Приоритет 2030» в этом году открыта в нем хлебопекарная лаборатория и мастерская.

Желаю всем участникам крепкого здоровья, творческих успехов, научных достижений и продуктивной работы на благо нашей страны!

***Ректор Саратовского государственного  
аграрного университета имени Н.И. Вавилова  
доктор технических наук, профессор Д.А. Соловьев***

## СЕКЦИЯ «АДАПТИВНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ ПОЛЕВЫХ КУЛЬТУР»

УДК 579.23.

### ВЛИЯНИЕ ЛЕКТИНОВ АЗОСПИРИЛЛ НА БИОХИМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ, ВОВЛЕЧЕННЫЕ В ЗАЩИТНО- ПРИСПОСОБИТЕЛЬНЫЕ РЕАКЦИИ РАСТЕНИЙ

Аленькина С. А., к.б.н.; Купряшина М. А., к.б.н

*Институт биохимии и физиологии растений и микроорганизмов, ФИЦ  
«Саратовский научный центр РАН» (ИБФРМ РАН)  
Саратов, Россия*

**Аннотация:** Исследовали регулирующее влияние лектина *Azospirillum brasilense* Sp7 на активности двух антиоксидантных ферментов - пероксидазы и супероксиддисмутазы корней четырехсуточных проростков пшеницы при воздействии смоделированного кратковременного температурного стресса. Результаты настоящей работы свидетельствуют об участии изучаемого белка азоспирилл в процессах адаптации и индукции защитных механизмов растений. Эта способствует формированию устойчивости и увеличению продуктивности растений.

**Ключевые слова:** азоспириллы, лектины, корни проростков пшеницы, ферменты, абиотические стрессы

### EFFECT OF AZOSPIRILL LECTINS ON THE BIOCHEMICAL PARAMETERS INVOLVED IN PLANT PROTECTIVE-ADAPTIVE REACTIONS OF PLANTS

Alen'kina S.A., candidate of biological sciences; Kupryashina M.A., candidate of biological sciences

*Institute of Biochemistry and Physiology of Plants and Microorganisms, Saratov  
Scientific Centre of the Russian Academy of Sciences (IBPPM RAS),  
Saratov, Russian Federation*

**Summary:** The regulatory effect of the *Azospirillum brasilense* Sp7 lectin on the activities of two antioxidant enzymes, peroxidase and superoxide dismutase, in the roots of four-day-old wheat seedlings was studied under the influence of simulated short-term temperature stress. The results of this work indicate the participation of the studied azospirillum protein in the processes of adaptation and induction of plant defense mechanisms. This contributes to the formation of resistance and an increase in plant productivity.

**Keywords:** *Azospirillum*, lectins, wheat seedling roots, enzymes, abiotic stresses

Стрессовые температуры являются одним из важнейших факторов внешней среды, воздействующих на растения, поэтому изучение механизмов устойчивости и адаптации высших растений к этому виду стресса имеет большое научно-практическое значение. Так как у растений отсутствуют



поведенческие механизмы защиты от действия неблагоприятных стрессов, основные адаптивные реакции происходят в первую очередь на биохимическом уровне.

Одним из специфических механизмов, индуцируемых растением при действии стрессов является усиление генерации активных форм кислорода. Обезвреживание активных форм кислорода в стрессовых условиях происходит за счет многоступенчатой системы защиты, одним из компонентов которой являются антиоксидантные ферменты [Chakraborty et al., 2015].

Бактерии рода *Azospirillum* относятся к ассоциативным азотфиксирующим PGPR (plant growth-promoting rhizobacteria) микроорганизмам, которые оказывают стимулирующее воздействие на рост растений [Arzanesh et al., 2009; Baldani et al., 2005]. Несмотря на массу данных, имеющихся в этой области исследования, в настоящее время вопрос о приоритетности какого-либо из факторов, оказывающих благоприятное влияние азотфиксирующих бактерий на рост и продуктивность растения, остается открытым. К числу факторов, участвующих в начальных этапах взаимодействия бактерий с корнями растений относятся лектины азоспирилл, находящиеся на поверхности клетки [Alen'kina et al., 2014].

Лектин *A. brasilense* Sp7, выделенный с поверхности ассоциативных азотфиксирующих бактерий является гликопротеином и проявляет полифункциональную активность [Аленькина с соавт., 2020; Никитина с соавт., 2005; Alen'kina et al., 2018].

Цель работы - оценка способности лектина *A. brasilense* Sp7 оказывать регулирующее воздействие на активность супероксиддисмутазы и пероксидазы в корнях проростков пшеницы в условиях температурного стресса.

Штамм *A. brasilense* Sp7 для исследования был взят из коллекции микроорганизмов (<http://collection.ibppm.ru>).

Выделение лектина с поверхности бактериальных клеток и процедуру очистки белка проводили ранее описанным способом [Alen'kina et al., 2014].

Для определения активности пероксидазы использовали метод

основанный на окислении *o*-фенилендиамина. Для этого в лунки плоскодонных планшетов для иммуноанализа («Nunc», США) добавляли по 50 мкл надосадочной жидкости, предварительно разбавленной фосфатным буфером (рН 5,6) в 20 раз, и по 25 мкл раствора *o*-фенилендиамина в концентрации 0,5 мг/мл. Через 2 мин после внесения 25 мкл 0,43 мМ H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> развитие окраски останавливали добавлением 50 мкл 4N H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>. Поглощение образцов измеряли на иммуноферментном анализаторе АИФ-Ц-О1С (ЗАО ИЛИП, Санкт-Петербург, Россия) при 492 нм. Активность фермента выражали в единицах поглощения на 1 г сырой массы корней. Для сравнительного анализа вариантов активность выражали в относительных единицах [Khairullin et al., 2001].

Активность супероксиддисмутазы определяли по ингибированию скорости восстановления нитросинего тетразолия в неэнзиматической системе феназинметасульфата и НАДН [Alscher et al., 2002]. Оптическую плотность формазана - продукта окисления нитросинего тетразолия измеряли при 560 нм и использовали для расчета активности фермента. Результаты выражали также в относительных единицах.

Статистическую обработку проводили с использованием критерия Стьюдента. В статье обсуждаются величины, достоверные при P<0.05.

Особого внимания заслуживают исследования процессов, связанных с изменением устойчивости в начальный период влияния на растения неблагоприятных факторов. Именно в этот адаптационный период происходят события, от которых зависит весь последующий ход формирования устойчивости у растений к стрессовым воздействиям.

В результате проведенных нами исследований было показано, что лектин *A. brasilense* Sp7 оказывал активирующее влияние на активность пероксидазы в корнях проростков пшеницы, подвергшихся смоделированному низко (5°C)- и высокотемпературному (42°C) воздействию. В обоих случаях стресса картина была аналогичной. Ферментативная активность возрастала после получасовой экспозиции лектина с корнями, затем постепенно сравнивалась с контрольным значением. Все изучаемые концентрации лектина повышали активность

фермента, но максимальное значение было отмечено в случае концентрации 20 мкг/мл.

При смоделированных условиях гипотермии для всех изучаемых концентраций лектина было отмечено увеличение активности супероксиддисмутазы после одного часа инкубации с корнями проростков. Наибольший эффект был отмечен при концентрации - 20 мкг/мл. При гипертермии наибольший эффект был при концентрации лектина - 10 мкг/мл и активирование ферментативной активности происходило после часа совместного инкубирования лектина с корнями.

В результате проведенных исследований можно утверждать, что лектины азоспирилл участвуют в адаптационном ответе в корнях проростков пшеницы, что обеспечивает физиологически нормальный ход метаболических процессов и регулирует взаимодействие растений с азоспириллами при абиотических воздействиях. Лектины способны проявлять ростстимулирующий и защитный эффекты в низких концентрациях, что является важным для экологического земледелия.

#### Список литературы

1. Аленькина С.А., Никитина В.Е. (2020) Влияние лектинов азоспирилл на активность аскорбатпероксидазы и содержание аскорбиновой кислоты в корнях проростков пшеницы при абиотических стрессах. Прикладная биохимия и микробиология 56:174–181.
2. Никитина В.Е., Пономарева Е.Г., Аленькина С.А. Лектины клеточной поверхности азоспирилл и их роль в ассоциативных взаимоотношениях с растениями. Молекулярные основы взаимоотношений ассоциативных микроорганизмов с растениями. Под ред. В.В. Игнатова – М.: Наука, 2005. С. 70–97.
3. Alen'kina S.A., Bogatyrev V.A., Matora L.Yu., Sokolova M.K., Chernysheva M.P., Trutneva K.A., Nikitina V.E. (2014) Signal effects of the lectin from the associative nitrogen-fixing bacterium *Azospirillum brasilense* Sp7 in bacterial–plant root interactions. Plant Soil 381:337–349.
4. Alen'kina S.A., Romanov N., Nikitina V.E. (2018) Regulation by *Azospirillum* lectins of the activity of antioxidant enzymes in wheat seedling roots under short-term stresses. Brazilian Journal of Botany 41:579–587.
5. Alscher R.G., Erturk N., Heath L.S. (2002) Role of superoxide dismutases (SODs) in controlling oxidative stress plants. J. Exp. Bot. 53:1331–1341.
6. Arzanesh M.H., Alikhani H.A., Khavazi K., Rahimian H.A., Miransari M. (2009) In vitro growth of wheat (*Triticum aestivum* L.) seedlings, inoculated with *Azospirillum* sp., under drought stress. Int. J. Bot. 5:244–249.
7. Baldani J.I., Baldani V.L.D. (2005) History on the biological nitrogen fixation research in graminaceous plants: Special emphasis on the Brazilian experience. An Acad. Bras. Cienc. 77:549–579.
8. Chakraborty K., Joseph D., Praveen N.K. (2015) Antioxidant activities and phenolic contents of three red seaweeds (Division: Rhodophyta) harvested from the Gulf of Mannar of

Peninsular India. J. Food Sci. Technol. 52:1924–1935.

9. Khairullin R.M, Yarullina L.G., Troshina N.B., Akhmetova I.E. (2001) Chitooligosaccharide-induced activation of *o*-phenylenediamine oxidation by wheat seedlings in the presence of oxalic acid. Biochemistry. 66: 354–358.

# СЕКЦИЯ «ПРОИЗВОДСТВО И ЭФФЕКТИВНАЯ ПЕРЕРАБОТКА СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ПРОДУКЦИИ»

УДК 664.951.3

## СРАВНИТЕЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА СПОСОБОВ КОПЧЕНИЯ РЫБЫ

**Хохлова Е.Н.**, студентка; **Ражина Е.В.**, ст. преподаватель;  
**Смирнова Е.С.**, кандидат с.х. наук, доцент  
ФГБОУ ВО Уральский ГАУ, Екатеринбург, Россия

**Аннотация:** Рассмотрены основные способы копчения рыбы, их отличительные особенности. Копчение является способом консервирования рыбы, основанным на действии на рыбу соли и химических компонентов, входящих в состав коптильного дыма. Способы копчения классифицируют в зависимости от признаков: температуры копчения (горячее, полугорячее, холодное), способов применения при использовании продуктов неполного сгорания древесины (дымовое, бездымное, смешанное), в зависимости от условий осаждения продуктов разложения древесины на поверхность рыбы (естественный, искусственный, комбинированный).

**Ключевые слова:** копчение, рыба, холодное копчение, горячее копчение, электростатическое копчение.

## COMPARATIVE CHARACTERISTICS OF FISH SMOKING METHODS

**Khohlova E.N.**, student; **Razhina E.V.**, art. teacher; **Smirnova E.S.**,  
candidate of agricultural sciences, associate professor  
FSBEU HE Ural State Agrarian University, Yekaterinburg, Russia

**Abstract:** The main methods of smoking fish, their distinctive features are considered. Smoking is a method of preserving fish based on the effect of salt and chemical components that make up the smoke on fish. Smoking methods are classified depending on the characteristics: smoking temperature (hot, semi-hot, cold), methods of application when using products of incomplete combustion of wood (smoke, smokeless, mixed), depending on the conditions of deposition of decomposition products of wood on the surface of fish (natural, artificial, combined).

**Keywords:** smoking, fish, cold smoking, hot smoking, electrostatic smoking.

Копченая рыба – питательный продукт, полученный насыщением мяса рыбы летучими ароматическими веществами, входящими в состав дыма или жидкости для копчения, таких как фенолы, кислоты, смолы и т.д. При этом на микрофлору рыбы оказывает угнетающее влияние комплекс факторов: высокая концентрация соли, обезвоживание в результате сушки, высокая температура, действие коптильного дыма. Под действием коптильных веществ,

содержащихся в средствах копчения, рыба приобретает своеобразные вкус, аромат и цвет, создаются товарные свойства копченой продукции [7].

В зависимости от способа применения продуктов неполного сгорания древесины копчение подразделяют на: дымовое, бездымное и смешанное.

Дымовое (обычное) копчение осуществляется дымом, образующимся при неполном сгорании древесины. Бездымное (мокрое) копчение проводится коптильными препаратами, которые представляют собой экстракты продуктов термического разложения древесины, подвергнутые специальной обработке. Смешанное (комбинированное) копчение представляет собой сочетание дымового и мокрого копчения [5].

В зависимости от температуры различают горячее, полугорячее, холодное копчение.

Полугорячее копчение проводится при температуре 50–80 °С, процесс занимает от 12 до 48 часов [2,5].

Горячее - при температуре 80-180°С. Часто используются мобильные модели в виде ящиков с крышкой. Для приготовления используют охлажденную или замороженную рыбу, доводят ее до 2% содержания соли и после этого коптят. Время копчения колеблется от 1 до 5 часов [2,5]. Продукты горячего копчения отличаются небольшой соленостью, мясо полностью пропекается, имеет достаточно нежную и сочную консистенцию [1].

При горячем копчении различают несколько видов разделки рыбы: неразделанная, потрошенная с головой, потрошенная без головы, жаброванная, филе, кусок, спинка, рулет, пласт. В горячей коптильне деликатесы не обезвоживаются и пропитываются жиром. В результате, продукт получится сочный, но с небольшим сроком хранения [2].

Хранить рыбу данного способа копчения необходимо при температуре от 2 до -2°С не больше 72 часов. Если такая рыба заморожена, ее можно хранить при температуре не выше -18°С и не более 30 суток. При несоблюдении условий хранения и производства рыбы, могут возникнуть следующие дефекты: белобочка, привкус горечи, натеки, просырь, ожоги, копоть [2].

Холодное копчение производится при температуре не выше 40 °С. В данном случае применяется длительное и непрерывное окуривание, при котором продукты незначительно нагреваются. На выходе рыба содержит меньше влаги, относительно высокое содержание соли и корочку подсыхания. Содержание консервирующих веществ в мясе больше, чем при горячем копчении. Продолжительность зависит от толщины, величины куска, а также от вида рыбы, подверженной копчению (3–7 дней). Обязательной процедурой является предварительная обработка солью и специями, желательным, чтобы это был мокрый способ копчения. При холодном копчении рыбу выпускают разделанную и неразделанную практически во всех видах.

Срок хранения рыбы холодного копчения составляет до 2 месяцев при температуре от 0 до -5°С и относительной влажности воздуха 75-80%. При ненадлежащей обработке рыбы или неправильном ее хранении могут возникать дефекты, такие как белобочка, поверхность нехарактерного цвета, натеки, подпаривание, рапа, нехарактерная консистенция, привкус горечи, плесневение [2, 5].

Между собой холодное и горячее копчение отличаются содержанием влаги на выходе. При холодном копчении усушка выше, чем при горячем, также выше содержание коптильных веществ, следовательно, более выраженный вкус и повышенный срок хранения [2].

Кроме этого способы копчения классифицируют в зависимости от условий осаждения продуктов разложения древесины на поверхность рыбы и проникновения их внутрь – естественный, искусственный и комбинированный. Естественный процесс копчения осуществляется без специальных приемов, способствующих активизации данного процесса. Осаждение дыма на рыбе происходит за счет действия термофоретических сил, гравитационного поля, конденсации паров дыма. Коптильные вещества проникают внутрь тела рыбы за счет естественной их диффузии. Искусственный процесс проводится с использованием технических приемов, активизирующих данный процесс. Использование на отдельных стадиях копчения токов высокой частоты,

высокого напряжения и инфракрасных лучей способствует ускорению приготовления копченой рыбы и улучшению качественных характеристик продукции. При электрокопчении ускоряется осаждение дыма в поверхностном слое рыбы путем ионизации его частиц [5]. В процессе электрокопчения более полно используется коптильный дым в сравнении с естественным способом копчения. На поверхность осаждается более 85% дыма, при естественном способе – всего 5-7%. При электрокопчении рыба приобретает окраску, свойственную копченой, но за счет высокой скорости процесса продукт не успевает пропитаться коптильными веществами. Продукт получается сырым, поэтому электрокопчение необходимо дополнять пропеканием для горячего способа и сушкой – для холодного. Электрокопчение влияет на ускорение процесса дымовой обработки продукта и способствует получению высокого количества копченого полуфабриката. После окончания обработки дымом продукт нуждается в дополнительной выдержке при определенных температурных режимах и влажности, происходит дозревание и удаление избытка влаги [1].

Электрофорез не нашел широкого применения, электрическое поле получается значительно слабым. В связи с этим большее количество частиц коптильного дыма не участвует в коптильном процессе [1].

Комбинированный процесс копчения проводится сочетанием естественного и искусственного копчения [5].

Приготовление рыбного сырья естественным способом копчения в современной коптильне дает возможность получать высококачественную продукцию со специфическим цветом, ароматом и вкусом копчености, при этом предотвращается её микробная порча и окислительное прогоркание жиров [3,4,6].

Таким образом, каждый из перечисленных способов копчения обладает своими преимуществами и недостатками, а также отличается конечным результатом приготовления, индивидуально удовлетворяющим потребности каждого человека.



## Список литературы

1. Буторин В.А., Селунский В.В., Ябыков К.Ж. Обзор электростатического копчения рыбы // Потенциал современной науки. 2017. №5(31). С. 5-13.
2. Все о копчении – способы и отличия для любознательных [Электронный ресурс]. Свободный доступ: <https://zakoptili.ru/o-kopchenii/vse-o-kopchenii-dlya-lyuboznatelnyx.html> (дата обращения: 05.12.2021 г.).
3. Глазунов Ю.Т., Ершов А.М., Ершов М.А., Похольченко В.А. Процессы сушки, копчения, вяления рыбы и их аппаратурное оформление: Калининград: КГТУ, 2013. 220 с.
4. Ким И. Н., Кушнирук А.А., Ким Г.Н. Пищевая безопасность водных биологических ресурсов и продуктов их переработки: учебное пособие. Санкт-Петербург: Лань, 2021. 752 с.
5. Рязанова О.А., Дацун В.М., Позняковский В.М. Экспертиза рыбы и рыбопродуктов и нерыбных объектов водного промысла. Качество и безопасность: учебное пособие. Санкт-Петербург: Лань, 2021. 572 с.
6. Современные способы копчения [Электронный ресурс]. Свободный доступ: <https://sibagro24.com/a209511-sovremennye-sposoby-kopcheniya.html> (дата обращения: 05.12.2021 г.).
7. Сравнительная характеристика рыбы холодного и горячего копчения по особенностям сырья, способу копчения, изменениям состава и структуры при копчении, показателям качества, условиям и срокам хранения [Электронный ресурс]. Свободный доступ: <https://trade.bobrodobro.ru/62915> (дата обращения: 05.12.2021 г.).

УДК 664.78

## ПОДБОР СЫРЬЯ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА БЕЗГЛЮТЕНОВЫХ МАКАРОННЫХ ИЗДЕЛИЙ

**Муслимов Н.Ж., А.О. Байкенов, А.Б.Абуова**

*Астанинский филиал «Казахский научно-исследовательский институт пищевой и перерабатывающей промышленности», г.Нур-Султан, Казахстан*

**Аннотация:** Исследование по изучению сырья для производства безглютеновых макаронных изделий необходимо для лечения и профилактики заболеваний, как целиакия, нецелиакийная неааллергическая чувствительность. Целиакия-глютеновая энтеропатия – мультифакториальное заболевание, которое встречается у каждого из 100 человек, и основное количество выявлено в странах Азии. В Казахстане на 2021 год зарегистрировано более 472 человек с целиакией. Единственный выход для всех больных, кроме лечения сопутствующих заболеваний, соблюдение строгой безглютеновой диеты.

Исследования показали, что образцы рисовой, кукурузной, гречневой муки соответствуют требованиям НД по содержанию белка, крахмала, клетчатки и по биологической ценности белка превосходит пшеничную. По содержанию белка нуттовая и сорговая мука превосходит пшеничную муку на 1,3 и 2,0 раза. Содержание глютена в нетрадиционных образцах муки не превышало нормы, т.е. получен «отрицательный» результат. Совместное применение безглютеновой муки (гречневой, кукурузной, рисовой) с мукой сорговой или нуттовой станет способствовать увеличению пищевой ценности безглютеновых макаронных продуктов.

**Ключевые слова:** макаронные изделия, глютен, целиакия, нетрадиционные вид муки

## SELEKTION OF RAW MATERIALS FOR THE PRODUCTION OF GLUTEN-FREE PASTA

**Muslimov N.Zh., A.O. Baikenov, A.B. Abuova**

*Astana branch of the LLP «Kazakh sri of processing and food industry  
Nur-Sultan s., Kazakhstan*

**Annotation:** Research on the study of raw materials for the production of gluten-free pasta is necessary for the treatment and prevention of diseases such as celiac disease, non-celiac non-allergic sensitivity. Celiac disease-gluten enteropathy is a multifactorial disease that occurs in one in 100 people, and the main number has been identified in Asian countries. More than 472 people with celiac disease are registered in Kazakhstan in 2021. The only way out for all patients, except for the treatment of comorbidities, is the observance of a strict gluten-free diet. Studies have shown that samples of rice, corn, buckwheat flour meet the requirements of the ND in terms of protein, starch, fiber content and surpass wheat in the biological value of protein. In terms of protein content, chickpea and sorghum flour exceeds wheat flour by 1.3 and 2.0 times. The content of gluten in non-traditional flour samples did not exceed the norm, i.e. a “negative” result was obtained. The combined use of gluten-free flour (buckwheat, corn, rice) with sorghum or chickpea flour will increase the nutritional value of gluten-free pasta products.

**Keywords:** pasta, gluten, celiac disease, non-traditional flour

**Введение.** Макароны изделия в последнее время получили признание как пища с низким содержанием жира, холестерина и особенно среди молодежи, спрос растет на итальянские пасты, как спагетти-spaghetti, конкильони-conchiglioni, лазанья-Lazagne, феттучини- fettuccine. Однако весь

этот ассортимент из муки в основном твердых сортов пшеницы с содержанием глютена и различными добавками.

Глютен-растительный белок, содержащийся в пшенице, ржи, ячмене и овсе. Известно, что все злаки содержат различные белки, как альбумины, глобулины и проламины. В пшенице составляющими глютен являются глиадины и глютенины, в кукурузе это зеины, в сорго-кафирины. Для глиадина пшеницы характерно дефицитное содержание незаменимых аминокислот, особенно как лизин, треонин. Также глиадины бедны метионином (в среднем 1,2%), цистеином (1,9%), треонином, триптофаном, аргинином, гистидином, но при этом установлено высокое содержание заменимых аминокислот, таких как глютаминовая кислота (43,79) и пролин (15,89%), определенная последовательность которых вызывает токсическую реакцию у генетически предрасположенных людей [1].

Однако есть взрослые люди и дети с аутоимунным заболеванием, как целиакия, которым потребление глютена приводит к повреждению кишечника с тяжелыми последствиями.

Целиакия-глютенная энтеропатия – мультифакториальное заболевание, которое встречается у каждого из 100 человек, и основное количество выявлено в странах Азии. В Казахстане на 2021 год на учете МЗ РК состоит более 472 человека, но только 20% с признаками аллергии на глютен получают правильный диагноз. Симптомы, как диарея, задержка физического развития, увеличение живота, анемия, низкорослость, остеопороз, эндокринные нарушения, бесплодия, при этом нарушения со стороны ЖКТ незначительные, создает значительные трудности в распознавании целиакии.

Распространение по регионам: большее число в Алматинской, Кызылординской и Туркестанской областях, тенденция к увеличению наблюдается и в Западно-Казахстанской области. Создано общественное объединение «Celiac kz» с 2016 года и официально зарегистрировано 13 мая 2021 г. Исследователи не обнаружили точной причины целиакии, на постановку диагноза может уйти годы, симптомы болезни очень разнообразны.

На фоне данной болезни может развиваться сахарный диабет 1-го типа, аутоиммунный тиреоидит, гепатит, первичный цирроз печени, артрит и др. Единственный выход для всех больных, кроме лечения сопутствующих заболеваний, соблюдение строгой безглютеновой диеты. Безглютеновая диета нужна и для других болезней как аллергия, ДЦП, сахарный диабет и аутизм и для тех, кто придерживается правильного питания (ПП).

Для лечения и профилактики заболеваний, как целиакия, аллергия на глютен, нецелиакийная неаллергическая чувствительность к глютену содержание глютена не должна превышать 20 ppm/кг употребляемого продукта. Уровень 20 ppm/ кг (промиле на кг или parts per million- частей на миллион) принят как часть Кодекса Алиментариус и внедрен в Европейском Союзе (ЕС). Продукты на основе таких безглютеновых зерновых как кукуруза, рис и гречиха традиционны для больных целиакией [2].

Одним из решений задач обогащения безглютеновых макаронных изделий биологически активными веществами является применение композитной муки, обладающей высоким содержанием витаминов и минеральных веществ [3].

Российские ученые Корячкина С.Я., Осипова Г.А., Шнейдер Д.В., Аптрахимов Д.Р., Ребезов М.Б. и др. изучают технологию производства функциональных макаронных изделий из муки нетрадиционного растительного сырья [4-6].

Ученые Саратовского ГАУ провели маркетинговое исследование рынка безглютеновых продуктов питания в Саратовской области. В результате полученных данных было установлено, что безглютеновые продукты питания в основном поставляются иностранными брендами, такими как "Dr. Korner "(Германия)" и" Dr. Schar " (Италия), поставляющими на рынок широкий ассортимент мучных кондитерских, макаронных и хлебобулочных изделий. Рынок отечественных производителей в основном представлен ООО "Гранат" (РФ) и ООО "Диетика" (РФ) [7].

Казахстанские ученые Изтаев А.И., Искакова Г.К., Шаншарова Д.А., Ботбаева Ж.Т., Бакенов А.О. провели научные исследования по разработке технологии использования нетрадиционной муки при производстве хлеба, кондитерских, макаронных изделий и статистический анализ для определения спроса населения на безглютеновые продукты питания [8-10].

Правила маркировки «без глютена» или «gluten-free» стало применяться с 2014 года и обязывает производителей безглютеновой продукции выпускать продукт с содержанием глютена менее 20 частей на 1 миллион глютена. Предел обнаружения глютена на настоящее время 0,0003% (три части на миллион), то есть 3 мг/кг –это количественный предел обнаружения. Когда на продуктах или протоколах исследования отмечают 0 мг/кг глютена, то это только маркетинговый ход, потому что нет такой методики обнаружения.

На рынке Казахстана представлены безглютеновые макаронные изделия из кукурузной муки GARNEC, Mac Master (Россия), амарантовая мука Di&Di, МАКФА из Испании и итальянская кукурузная мука Le Veneziane, из бобовых Barilla и Беларусские макароны собственного производства. Стоит отметить, что цена на эти продукты в 5-10 раз дороже, чем на другие макаронные изделия, а значит, для наших потребителей существуют экономические барьеры.

Повышение интереса со стороны потребителей к здоровой и питательной пище, в том числе включающей в себя растительный белок и большое количество клетчатки привело к появлению значительного количества разнообразных зернобобовых культур, используемых в макаронных изделиях. Совместное применение безглютеновой муки зерновых культур с нутовой и сорговой мукой так же представляет научный и практический интерес.

**Целью исследования** является подбор сырья для производства безглютеновых макаронных изделий из зерновых и бобовых культур.

**Методы исследований.** Объектами исследований являлись нетрадиционные виды муки: рисовая, кукурузная, гречневая нутовая и сорговая, полученные из казахстанского сырья.

Исследования качественных характеристик рисовой муки по ГОСТ 31645-2012, гречневой муки по ГОСТ 31645-2012, кукурузной муки по ГОСТ 14176-69, нутовой муки по ТУ 9293-081-10514645-03, сорговой муки в CODEX STAN 173-1989, содержание аминокислотного состава белков МВИ МН 1363-2000, витаминов по СТБ EN 12823-1-2014, ГОСТ EN 12822-2014, ГОСТ 3 EN 14130-2010, 12823-2-2014.

**Результаты исследования.** Для деятельности живого организма нужны белки, углеводы и липиды в оптимальном соотношениях.

Исследования физико-химических характеристик исследуемой муки зерновых и бобовых культур представлены на рисунке 4.

Таблица 2. Физико-химические показатели безглютеновых видов муки

Наименование показателей	Мука рисовая	Мука кукурузная	Мука гречневая	Мука нутовая	Мука сорговая
Массовая доля влаги,%, не более	11,7	9,8	9,3	11,9	14,3
Содержание протеина, %	5,7	7,8	15,6	22,4	11,8
Содержание жира, %	1,2	2,1	2,9	3,7	2,5
Содержание крахмала, %	69,8	64,6	59,7	-	67,6
Содержание клетчатки, %	3,5	3,9	7,6	4,1	-
Кислотность, градусы, не более	0,6	0,8	1,6	-	2,8

Как видно из таблицы 1, проанализированные пробы муки имеют высокое содержание белка, крахмала, клетчатки. Исследования показали, что образцы муки соответствуют требованиям НД по каждому показателю.

Исследовано содержание глютена в отобранных образцах рисовой кукурузной, нутовой и сорговой муки на предмет обсемененности глютена. Как контроль использована пшеничная мука высшего сорта (Табл. 2).

Таблица 2. Содержание глютена в муке зерновых и бобовых культур, мг\кг

Виды муки	Среднее по 2-повторностям	Глиадин	Глютенин	Результат
Контроль: пшеничная	2,663	>60	>120	положительно
Рисовая	1,506	0,3	0,6	отрицательно
Кукурузная	1,437	0,57	1,13	отрицательно
Нутовая	1,241	0,63	1,26	отрицательно
Сорговая	1,363	0,68	1,36	отрицательно

Как видно из таблицы 2, глютеин пшеницы является более гетерогенной белковой фракцией по сравнению с глиадином. На каждую полипептидную цепь глютеина приходится 2 дисульфидные связи с соседними цепями глиадина. Содержание глютеина в нетрадиционных образцах муки не превышало нормы, т.е. получен «отрицательный» результат. Это обуславливается тем, что глютелины зерновых, образующих клейковину, обладают линейной структурой, в отличие от культур, не способных ее формировать.

Кукуруза содержит главным образом два белка: проламин, который носит название зеина, и глютеин. Глютеин составляет около 40% от всего белка, содержащегося в кукурузном зерне, зеин – примерно столько же. Хотя зеин и принадлежит к проламинам, он отличается от глиадина тем, что лучше всего растворяется в 90-93%-ном спирте.

Для гречихи характерно почти полное отсутствие проламиновых белков (1,1%), преобладание над всеми фракциями глобулинов (42,6%) и содержание значительного количества водорастворимых белков (21,7%).

Рисовая мука отличается высоким содержанием крахмала. По жирнокислотному составу, в частности по отношению ПНЖК/НЖК, кроме кукурузной, все альтернативные муки отличаются от пшеничной в положительную сторону.

Для разработки рецептуры макарон учитываются: вид и качество муки, поэтому целесообразнее использовать одновременно два и более вида муки в рецептуре сухих смесей для производства безглютеновых макарон, так как это позволит сбалансировать комплементарный состав белка.

В Казахстане рис и кукуруза производится в достаточном количестве, 35-38 процентов из 551 тыс тонн риса экспортируется в качестве сырья. Данные доказывают, что рис и кукуруза казахстанского производства может являться основным источником сырья для производства безглютеновых мучных и макаронных изделий.

**Заключение.** На основании результатов исследований ученых нашей страны и соседних стран можно сделать предварительный вывод, что для производства безглютеновых макаронных изделий лечебно-профилактического назначения можно применить нетрадиционные виды муки не содержащих глютен.

Совместное применение безглютеновой муки (гречневой, кукурузной, рисовой) с мукой сорговой или нутовой станет способствовать увеличению пищевой ценности безглютеновых макаронных продуктов.

Поскольку качество готовой продукции и выбор технологических режимов зависит от происхождения и качества сырья, есть необходимость дополнительного изучения химического состава зерновых и бобовых культур.

Финансирование. Материалы подготовлены в рамках выполнения проекта «Разработка технологии безглютеновых макаронных изделий на основе отечественного сырья» в рамках научно-технической программы BR10764977 «Разработка современных технологий производства БАДов, ферментов, заквасок, крахмала, масел и др. в целях обеспечения развития пищевой промышленности» бюджетной программы 267 «Повышение доступности знаний и научных исследований» подпрограмма 101 «Программно-целевое финансирование научных исследований и мероприятий» Министерства сельского хозяйства Республики Казахстан на 2021-2023 годы.

#### Список литературы

1. Вохмянина Н.В. Современное представление о целиакии// Клинико-лабораторный консилиум.-2012.-№4.-С.49-53.
2. Bergamo P., Maurano F., Mazzarella G., Iaquinto G., Vocca I., Rivelli A.R., Falco E.D., Gianfrani C., Rossi M. Immunological evaluation of the alcohol-soluble protein fraction from gluten-free grains in relation to celiac disease // Mol.Nutr. Food Res.-2011. –Т.55.-Р. 1266-1270
3. Осипова Г.А. Теоретическое и экспериментальное обоснование разработки новых видов макаронных изделий повышенной пищевой ценности: дисс. –Орел, 2012.
4. Корячкина Б.Я., Осипова Г.А. Способ повышения биологической ценности макаронных изделий из хлебопекарной муки // Хлебопечение России, 2002.- №6.- С. 15-17
5. Шнейдер Д. В., Казеннова Н.К., Казеннов И.В. Биодоступность безглютенового сырья, макаронных и хлебобулочных изделий на тест-объектах инфузориях *Tetrahymena pyriformis* // Сборник материалов круглого стола «Инновационные технологии для производства продуктов питания функционального назначения». М: ООО «КопиМастерЦентр». 2012. С. 85-87



6. Аптрахимов Д. Р., Ребезов М. Б., Смольникова Ф. Х. Совершенствование технологии макаронных изделий с добавлением растительного сырья (патентный поиск) // Молодой ученый. - 2015.- №13.- С. 90-92

7. Development criteria for gluten-free foods/ Ushakova Yu.V., Rysmukhambetova G.E., Ziruk I.V., Belova M.V., Sadygova M.K.//В сборнике: IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. International scientific and practical conference "Ensuring sustainable development in the context of agriculture, green energy, ecology and earth science". 2021. С. 032067.

8. Изтаев А.И., Исакова Г.К. Инновационные технологии макаронных изделий на основе зерновых и бобовых культур. - Алматы: АТУ, 2014. -264 с.

9. Шаншарова Д.А., Гривна Л, СарсековаА.К. Нетрадиционные виды местного растительного сырья для приготовления безглютеновых мучных кондитерских изделий // Механика и технологии, 2020, №3. С.45-50,

10. Ж.Т. Ботбаева, О.В.Полуботько, А.О. Байкенов Состояние и перспективы производства в Казахстане безглютеновой продукции. //Материалы I научно-практической конференции «Передовые пищевые технологии: состояние, тренды, точки роста» - Москва, 2018.-. С.533-537

## ОБЗОР СОВРЕМЕННЫХ МАШИН ДЛЯ ШЕЛУШЕНИЯ ЗЕРНА НА МАЛЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ

**Анисимов А.В.**, к.т.н., доцент

*ФГБОУ ВО Саратовский ГАУ, Саратов, Россия*

**Аннотация:** В статье проанализированы направления, в которых идёт современное развитие оборудования для обработки поверхности зерна. Рассмотрено оборудование швейцарской фирмы Bühler, как самого передового разработчика и производителя оборудования для переработки зерна, представляющее все эти направления. Предложен вариант совершенствования технологического процесса малых предприятий, в условиях наложенных на РФ глобальных экономических санкций.

**Ключевые слова:** *шелушение, удар, пневмомеханическое шелушение, статическо-механический способ шелушения.*

## OVERVIEW OF MODERN GRAIN SHELLING MACHINES FOR SMALL ENTERPRISES

**Anisimov A.V.**, *candidate of engineering sciences, associate professor*

*FSBEU HE Saratov SGAU, Saratov, Russia*

**Abstract:** The article analyzes the directions in which the modern development of equipment for grain surface treatment is taking place. The equipment of the Swiss company Bühler is considered as the most advanced developer and manufacturer of equipment for grain processing, representing all these areas. A variant of improving the technological process of small enterprises, in the conditions of global economic sanctions imposed on the Russian Federation, is proposed.

**Key words:** *peeling, impact, pneumo-mechanical peeling, static-mechanical peeling method.*

### Введение

На основе анализа литературных источников, а также производственного опыта можно сделать выводы о том, что разработка, конструирование и использование современных машин для шелушения зерна пшеницы и крупяных культур осуществляется в следующих направлениях [1-3]:

— совершенствование конструкций серийных установок, основанных на статическо- механическом способе воздействия;

- машины ударно-инерционного типа;

— разработка и обоснование параметров машин, основанных на комплексных способах воздействий на объект шелушения.

### Материалы и методы

Самое современное оборудование для переработки зерна производит швейцарская фирма Bühler, которая является законодателем моды в

зернопереработке. 90% оборудования остальных производителей оборудования для переработки зерна, являются репликами оборудования данной фирмы. В своей линейке они имеют машины всех трех типов.

Первое направление основано на совершенствовании рабочих органов существующих серийных машин (изменение их типа, расположения относительно подачи материала и т.д.). Это направление нашло наиболее широкое применение в мукомольной и комбикормовой промышленности, в том числе и в совершенствовании оборудования для малых предприятий. Проще и дешевле адаптировать промышленное оборудование под нужды малых предприятий, чем конструировать его заново.

В линейке фирмы «Bühler» первое направление представляет машина для обеззараживания МНХМ-W.

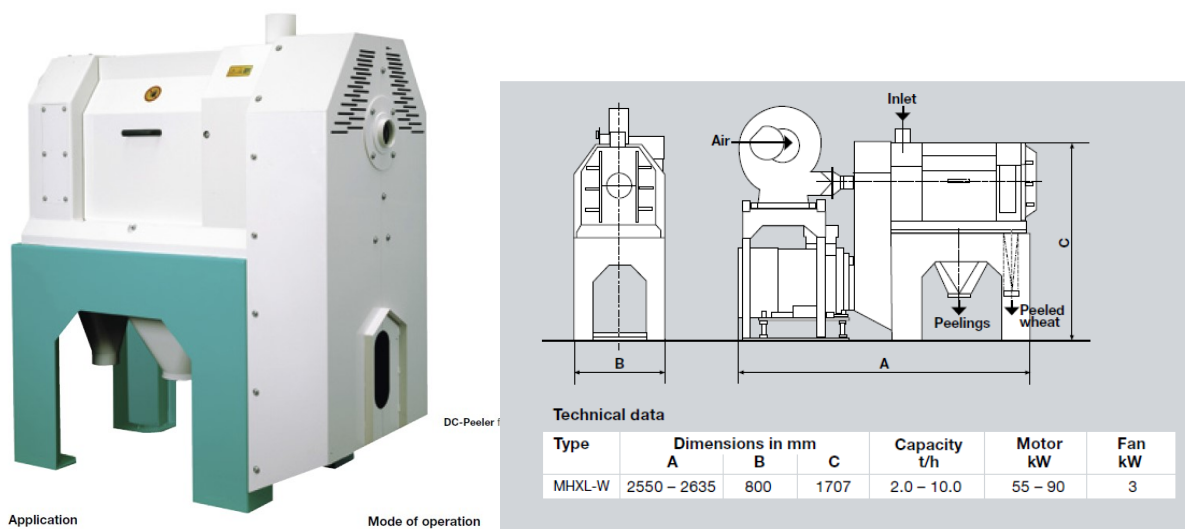


Рисунок - 1 Шелушильная машина для обеззараживания МНХМ-W

Данное оборудование, согласно рекомендациям фирмы производителя, может применяться для обработки поверхности зерновых культур. При этом вместе с поверхностными оболочками зерна удаляются содержащаяся на них микрофлора и загрязнения. Что значительно снижает контаминацию микроорганизмами конечной продукции (муки, крупы и комбикормов).

Рабочими органами машины являются подвижный ротор и неподвижный ситовый кожух. Удаление оболочек происходит за счет трения зерновок между собой и о ситовый кожух. Удаленные оболочки удаляются аспирационной системой машины (встроенный вентилятор). Обработка зерна в данной машине

снижает количество незрелых частей и оболочек в конечном продукте, что позволяет получать муку с большим показателем белизны. Кроме того, удаление загрязнений с поверхности зерна, по заявлению производителя, позволяет продлить срок службы валцов вальцевых станков [5].

Машины второго направления составляют установки, основанные на принципе одно - и многократного удара. Машины ударно-инерционного типа, в которых зерно шелушится за счет разгона лопастным колесом и удара об эластичную перфорированную или же гладкую поверхность обечайки, имеют высокую производительность из-за того, что не требуют предварительного разделения материала на фракции. Они дают достаточно высокую степень шелушения, однако степень дробления при этом также остается высокой.

Вертикальная машина от компании Bühler разработана на основе этого принципа воздействия для шелушения зерна разнообразных культур, в том числе масличных.



Рисунок - 2 Шелушитель ударного действия DOSB

Рабочими органами являются неподвижная обечайка и подвижный ротор с ударными пластинами (рис.2). Особенностью машины является то, что ротор и обечайка образуют коническую рабочую камеру, причем конус может регулироваться, за счет перемещения ударных пластин на роторе, что позволяет настроить машину на обработку большого числа культур.

Машина имеет собственную систему подачи материала в рабочую камеру - шнек питатель, с встроенной магнитной колонкой, что позволяет подавать в рабочую зону машины строго определенное количество материала, без металлических примесей.

Машина работает следующим образом: обрабатываемый материал шнеком смесителем подаётся в коническую рабочую камеру где под воздействием ударных пластин отбрасываются на обечайку, при ударе о которую происходит разрушение внешних оболочек.

При обработке зерновых культур (пшеница, ячмень и др.) наблюдается большой выход дробленого зерна, что сказывается на качестве конечной продукции.

По такому же принципу работает и Шелушитель МНСА, являющийся высокоэффективной машиной как для обработки зерновых культур (ржи, овса, пшеницы) так и масличных (подсолнечник) и бобовых (соя) [5].

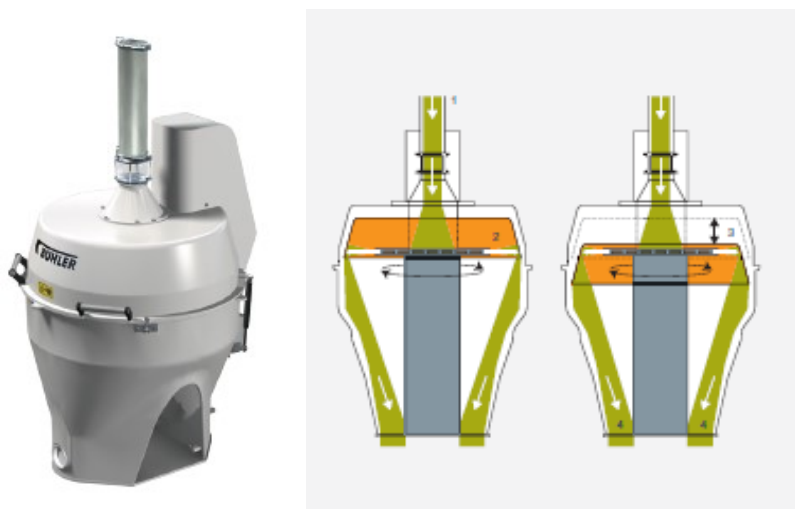


Рисунок - 3 Шелушитель МНСА

- Принцип действия шелушителя:
- 1 Поступление продукта
  - 2 Ротор для ускорения продукта, с управляемой частотой
  - 3 Вертикальное движение ударного кольца
  - 4 Выход очищенного (лущеного) продукта и шелухи

Рабочими органами являются ротор с установленными на нём бороздчатыми ударными лопастями и ударное кольцо (своего рода обечайка), которое может совершать вертикальные перемещения. Обрабатываемый материал направляется ударными лопастями на ударное кольцо, которое

совершает поступательное вертикальное движение в пределах рабочей камеры. При ударе материала о кольцо, за счет центробежной силы и вертикальной составляющей от движения кольца происходит отделение оболочек материала либо шелухи от ядра. По заявлениям производителя, обработка сопровождается малым выходом дробленого зерна. Простота конструкции и низкое энергопотребление являются главными преимуществами машины. Но при этом обработка зерновых материалов с прочными внешними оболочками недостаточно эффективна, по сравнению с машинами основанными на трении.

Третье направление развития машин для шелушения основано на комплексном воздействии различных способов воздействия на зерно. Сюда относятся в основном машины комбинированного типа. Эта группа машин мало изучена. Производственный опыт и анализ исследовательских работ свидетельствуют о том, что они более эффективно используют приложенную мощность, а также позволяют реализовать прогрессивные технологические схемы переработки зерна крупяных культур. Кроме того, они более производительны и обладают меньшей энергоемкостью. К этой группе относятся новое поколение пневмомеханических шелушителей, рабочий процесс которых основан на комплексном ударно-инерционном и аэродинамическом способе воздействия на зерно [6]. В настоящее время данная группа машин практически не применяется в мукомольной промышленности и в частности на малых предприятиях.

### **Результаты исследования**

Таким образом, анализ существующих машин и основных направлений развития технических средств для шелушения зерна показывает, что они характеризуются большим разнообразием, значительно отличаются как по способу шелушения, так и по конструктивному оформлению. В тоже время, в настоящее время на малых предприятиях по переработке зерна пшеницы, применяются машины, работа которых основана на статическом механическом способе воздействия на зерно – сжатии и трении. Самыми распространенными среди них являются шелушильно-шлифовальные машины созданные на основе

машин А1-ЗШН Отличающиеся вертикальным или горизонтальным расположением абразивных кругов. И в сложившихся обстоятельствах (глобальные экономические санкции наложенные на РФ) когда закупка современного оборудования окажется невозможным, наиболее вероятным вариантом совершенствования технологического процесса малых предприятий, будет являться совершенствование существующих конструкций серийных установок, основанных на статическо- механическом способе воздействия.

#### Список литературы

1. Кондрок, Р.Х. Роль шелушения зерна в технологии переработки твердой пшеницы /Р.Х. Кондрок, Г.Н. Панкратов//Хлебопродукты. -2013. -№ 3.-С. 44-45. [URL: https://elibrary.ru/item.asp?id=20230231](https://elibrary.ru/item.asp?id=20230231)
2. Невзоров, В.Н. Оптимизация параметров и совершенствование технологии зерношелушения /В.Н. Невзоров, В.Н. Холопов, В.А. Самойлов, А.И. Ярум// Вестник Красноярского государственного аграрного университета. -2013. -№ 4. -С. 160-165./ [URL: https://elibrary.ru/item.asp?id=18967169](https://elibrary.ru/item.asp?id=18967169)
3. Гафин, М.М. Подготовка зерна к помолу с использованием традиционного оборудования /М.М. Гафин//Научный вестник Технологического института - филиала ФГБОУ ВПО Ульяновская ГСХА им. П.А. Столыпина. -2014. -№ 13. -С. 51-55. [URL: https://elibrary.ru/item.asp?id=22481479](https://elibrary.ru/item.asp?id=22481479)
4. Анисимов А. В., Рудик Ф. Я., Загородских Б. П. Совершенствование технологии подготовки зерна к помолу на малых предприятиях // Вестник Мордовского университета. 2018. Т. 28, № 4. С. 603–623. DOI: <https://doi.org/10.15507/0236-2910.028.201804.603-623>
5. Каталог фирмы «Бюлер» [электронный ресурс]. URL:<http://www.buhlergroup.com/europe/ru/10.htm#.WnA2bdSWSM8> (дата обращения 01.03.2022).

## **СРАВНИТЕЛЬНАЯ ПИЩЕВАЯ ЦЕННОСТЬ ЯБЛОК, ВЫРАЩЕННЫХ В УСЛОВИЯХ ЦЕНТРАЛЬНО-ЧЕРНОЗЕМНОГО РЕГИОНА**

**Блинникова О.М., к.т.н., доцент, Новикова И.М., к.т.н., доцент,**

**Молчанов С.В., студент, Тюренкова В.С., студентка**

*ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ, Мичуринск, Россия*

**Аннотация:** Яблоки – не только один из самых востребованных фруктов среди потребителей России, но и ценное технологическое сырье для получения ряда продуктов питания. Это связано с уникальным химическим составом яблок, определяющим их пищевую ценность, органолептическими и физико-химическими свойствами. Огромное разнообразие сортов яблок обеспечивает разный химический состав яблочного сырья, что позволяет получать разные по свойствам пищевые продукты и полуфабрикаты. Продукты, полученные при переработке яблок, имеют ценные функциональные свойства. Высокая лежкость некоторых сортов яблок при создании специальных условий хранения делает возможным переработку яблок почти круглый год.

**Ключевые слова:** яблоки, сырье, качество, химический состав, пищевая ценность, функциональные продукты

## **COMPARATIVE NUTRITIONAL VALUE OF APPLES GROWN IN THE CONDITIONS OF THE CENTRAL BLACK EARTH REGION**

**Blinnikova O.M., candidate of technical sciences, associate**

**professor, Novikova I.M., candidate of technical sciences, associate professor,**

**Molchanov S.V., student, Tyurenkova V.S., student**

*FSBEI HE Michurinsk SAU, Michurinsk, Russia*

**Abstract:** Apples are not only one of the most popular fruits among Russian consumers, but also a valuable technological raw material for obtaining a number of food products. This is due to the unique chemical composition of apples, which determines their nutritional value, organoleptic and physico-chemical properties. A huge variety of apple varieties provides a different chemical composition of apple raw materials, which makes it possible to obtain food products and semi-finished products of different properties. Products obtained during the processing of apples have valuable functional properties. The high keeping quality of some varieties of apples, when creating special storage conditions, makes it possible to process apples almost all year round.

**Keywords:** apples, raw materials, quality, chemical composition, nutritional value, functional products

Рацион питания человека должен содержать в достаточном количестве питательные и биологически активные природные вещества антиоксидантного действия, повышающие устойчивость организма к неблагоприятным факторам внешней среды. Годовая физиологическая потребность человека в плодах и ягодах составляет 80-100 кг (по данным НИИ питания РАМН), при этом наибольшая доля потребления свежих плодов приходится на яблоки. Яблоки



являются ценным пищевым продуктом, широко используемым в течение всего года в свежем и переработанном виде[1, 6].

Широкое распространение яблок открывает практически неограниченные возможности создания на их основе новых видов поликомпонентных пищевых продуктов, обогащенных функциональными ингредиентами нетрадиционного растительного плодово-ягодного сырья ЦЧР. Для получения продуктов переработки яблок нужны сорта сырьевого назначения, пригодные для механизированного сбора плодов, с плотной кожицей, устойчивой к побурению мякоти и низкой ее чувствительности к механическим нагрузкам. Данным требованиям в наибольшей степени соответствуют сорта Северный Синап, Уэлси и Антоновка обыкновенная, занимающие значительные площади выращивания в ЦЧР[1-3]. Нами были проведены исследования, целью которых являлось изучение пищевой ценности яблок, как сырья для производства различных видов продуктов питания, в том числе функциональной направленности. Определение показателей химического состава проводилось стандартными общепринятыми методами анализа:

- массовая доля растворимых сухих веществ - рефрактометрическим методом по ГОСТ Р 51433-99 и ГОСТ ISO 2173-2013;
- массовая доля общего сахара (моносахаридов и сахарозы) - методом Бертрана – по ГОСТ 8756.13-87;
- массовая доля титруемых кислот – титрометрическим методом по ГОСТ 25555.0-82 в пересчете на соответствующую кислоту и ГОСТ ISO750-2013;
- содержание аскорбиновой кислоты – по ГОСТ 25556-89;
- содержание Р-активных соединений (антоцианов, флавонолов и катехинов) - спектрофотометрическим методом по Вигорову и Трибунской;
- содержание каротиноидов – спектрофотометрическим методом по ГОСТ 8756.22-80;
- содержание витамина В<sub>1</sub> (тиамина) – флуориметрическим методом измерения массовой концентрации органических и неорганических веществ в области спектра 200-650 нм по ГОСТ 25999-83;

- содержание витамина В<sub>2</sub> (рибофлавина) – по Р 4.1.1672-03;
- содержание витамина В<sub>6</sub> (пиридоксина) – по Р 4.1.1672-03;
- содержание витамина В<sub>9</sub> (фолиевой кислоты) и витамина РР (ниацина) - методом ВЭЖХ;
- содержание провитамина В<sub>4</sub> (холина) – по Н.К. Флоринской;
- антиоксидантную активность – ГОСТ Р 54037-2010 «Продукты пищевые. Определение содержания водорастворимых антиоксидантов амперометрическим методом в овощах, фруктах, продуктах их переработки».

В таблице 1 приведен химический состав исследуемых сортов яблок.

Таблица 1 – Химический состав яблок (M±m)

Наименование показателя, единица измерения	Значение показателя по сортам		
	Антоновка обыкновенная	Северный Синап	Уэлси
Массовая доля сухих растворимых веществ, %	16,80±0,01	18,50±0,02	16,50±0,01
Сахара всего, %	12,94±0,05	13,14±0,05	12,44±0,04
в т.ч.: моно-	9,12	9,41	8,72
ди-	3,72	3,73	3,72
Пектиновые вещества, % в т.ч.:	0,99±0,07	1,09±0,06	1,06±0,06
растворимые	0,56	0,59	0,54
нерастворимые	0,43	0,50	0,52
Титруемая кислотность, %	0,83±0,03	0,59±0,02	0,56±0,03
Сахарокислотный коэффициент	15,59	22,27	22,21
Клетчатка, %	0,52	0,54	0,57

По данным ряда исследователей [3, 5, 6], в яблоках содержится 7-23% растворимых и 1,5-3,3% нерастворимых сухих веществ.

Исследования по определению химического состава яблок исследуемых сортов, выращенных в ЦЧР, показывают, что по содержанию макронутриентов в годы опытов они не различались между собой. Из данных таблицы видно, что среднее содержание сухих веществ в яблоках составляет 16,5-18,5%.

Среднее содержание сахаров в исследуемых сортах составляет 12,84%. Анализ качественного состава сахаров показал, что основную часть из них (70,1-71,6%) составляют моносахара – фруктоза и глюкоза. Титруемая кислотность в пересчете на яблочную, по сортам варьировала в пределах 0,56-0,83%. Рассчитав сахарокислотный коэффициент исследуемых сортов можно

отметить, что у плодов Северного синапа и Уэлси он был практически одинаков – 22,27 и 22,21 соответственно, а плоды Антоновки обыкновенной – при показателе 15,59 – более кислые, что согласуется с данными многих исследователей и нашими результатами при органолептической оценке качества яблок.

Среднее содержание пектиновых веществ, в плодах колеблется в незначительных пределах 0,98-1,16% с преимущественным содержанием растворимого пектина. Содержание клетчатки составляет 0,52-0,54%.

Яблоки являются источником различных биологически активных веществ, особенно витаминов, а также минеральных веществ (таблица 2).

Таблица 2 – Содержание витаминов и минеральных веществ в плодах различных сортов блок

Наименование показателя, единица измерения	Значение показателя по сортам		
	Антоновка обыкновенная	Северный Синап	Уэлси
Аскорбиновая кислота, мг/100г	24,44±0,04	14,98±0,02	15,05±0,03
β-каротин, мг/100г	0,10±0,01	0,11±0,01	0,12±0,01
Р-активные соединения, мг/100г, в т.ч.	43,41±0,04	53,60±0,03	53,46±0,04
- в % от суточной потребности	17,4	21,4	21,4
флавонолы	следы	5,00±0,02	10,00±0,02
антоцианы	4,14±0,05	3,63±0,06	4,46±0,08
катехины	39,27±0,03	44,97±0,02	43,00±0,01
Витамин В <sub>1</sub> (тиамин) мг/100г	0,005±0,001	0,006±0,001	0,006±0,001
Витамин В <sub>2</sub> (рибофлавин), мг/100г	0,026±0,001	0,024±0,001	0,023±0,001
Витамин В <sub>6</sub> (пиридоксин), мг/100г	0,030 ±0,001	0,031 ±0,001	0,028 ±0,001
Витамин В <sub>9</sub> (фолиевая кислота), мкг/100г	1,2±0,1	1,2±0,1	1,3±0,1
Витамин РР (ниацин), мг/100г	0,83±0,04	0,43±0,04	0,45±0,04
Провитамин В <sub>4</sub> (холин), мг/100г	43,40±0,12	48,30±0,12	46,50±0,12
Антиоксидантная активность по дигидрокверцетину, мг%	128,4	112,9	107,5
Кальций, мг/100 г	14,6±0,1	11,2±0,2	12,2±0,2
Фосфор, мг/100 г	21,3±0,4	20,4±0,5	19,8±0,4
Магний, мг/100 г	8,5±0,1	8,3±0,1	8,4±0,1
Натрий, мг/100 г	6,9±0,1	8,1±0,2	7,5±0,2
Калий, мг/100 г	125,4±4,7	130,2±4,2	218,6±7,5
Цинк, мг/100 г	0,072±0,002	0,085±0,001	0,080±0,001
Медь, мг/100 г	0,031±0,001	0,029±0,001	0,028±0,001
Железо, мг/100 г	0,91±0,01	0,75±0,02	0,78±0,02
Кобальт, мкг/100 г	2,2±0,1	2,0±0,1	2,1±0,1
Марганец, мг/100 г	0,009±0,001	0,011±0,001	0,010±0,001
Хром, мкг/100 г	13,3±0,1	13,0±0,1	14,2±0,2
Селен, мкг/100 г	1,8±0,1	2,0±0,1	1,6±0,1
Йод, мкг/100 г	5,4±0,1	5,9±0,1	6,2±0,1

Как отмечают многие исследователи, количество аскорбиновой кислоты в плодах большинства сортов яблок невелико, и варьирует в пределах 2-10 мг/100 г. К сортам с повышенным содержанием аскорбиновой выращенных в средней полосе России, относят, прежде всего, сорт Антоновка обыкновенная[3-9]. Результаты наших исследований показали, что сорт Антоновка обыкновенная по содержанию аскорбиновой кислоты превосходит сорта Уэлси и Северный Синап (24,44 мг/100 г против 15,05 и 14,98 мг/100 г).

Содержание Р-активных веществ составляет 43,41-53,60 мг/100 г, что удовлетворяет суточную потребность в них примерно на 50%, холина – 43,40-48,30 мг/100 г. В незначительном количестве содержатся витамины группы В и РР. Антиоксидантная активность яблок колеблется от 107,5 до 128,4 мг/100 г.

Как видно из данных таблицы 2, преобладающим макроэлементом яблок является калий, а из микроэлементов – железо. Содержание минеральных веществ в яблоках исследуемых сортов находится примерно на одном уровне[1].

Следует отметить, что в общем объеме плодов, перерабатываемых в России на консервы, яблоки составляют около 70%, а основным продуктом переработки являются соки. Высокие вкусовые свойства яблок сорта Уэлси позволяют рекомендовать их для потребления в свежем виде, а яблоки сортов Северный синап и Антоновка обыкновенная – для производства соковой продукции.

На основании комплексных исследований качества яблок изучаемых сортов, включающих нутринентный состав плодов, подготовлены рекомендации по преимущественным направлениям их использования.

Для переработки рекомендуются все исследуемые сорта яблок с содержанием сухих растворимых веществ в плодах не менее 10% - Антоновка обыкновенная, Северный Синап, Уэлси.

В качестве основы для обогащения пищевых продуктов функциональными ингредиентами рекомендуется сорт яблок Северный Синап, имеющий большие площади выращивания в ЦЧР, с высокой и стабильной

урожаемостью, хорошей сохраняемостью, транспортабельностью плодов, с гармоничным содержанием БАВ: аскорбиновой кислоты – 4,98 мг/100 г, холина – 48,30 мг/100 г; катехинов – 44,97 мг/100 г; сумма Р-активных веществ – 53,60 мг/100 г[1].

#### Список литературы

1. Блинникова О.М. Проектирование и обеспечение сохраняемости поликомпонентных пищевых продуктов с заданными свойствами: дис. ... докт. техн. наук: 05.18.15 Москва 2021 г. 353 с.
  2. Блинникова, О.М. Повышение пищевой ценности плодово-ягодных нектаров за счет использования нетрадиционного высококачественного растительного сырья ЦЧР: *монография* / О.М. Блинникова. – Мичуринск: Изд-во Мичуринского госагроуниверситета, 2016. 136 с.
  3. Метлицкий Л.В. Биохимия плодов и овощей / Л.В. Метлицкий. М.: Экономика, 1970. 271 с.
  4. Иванова, Т.Н. Разработка продуктов функционального назначения, направленных на снижение холестерина / Т.Н. Иванова, О.Н. Лунева, А.А. Макаренко А.А. // Научные труды Северо-Кавказского федерального научного центра садоводства, виноградарства, виноделия. 2018. Т. 20. С. 187-190.
  5. Савельев, Н.И. Биохимический состав плодов и ягод и их пригодность для переработки / Н.И. Савельев, В.Г. Леонченко и [др.]. - Мичуринск: Изд-во ГНУ ВНИИГиСПР им. И.В. Мичурина Россельхозакадемии, 2004. - С. 124.
  6. Скрипников, Ю.Г. Технология переработки плодов и ягод / Ю.Г.Скрипников. – М.: Агропромиздат, 1988. 287 с.
  7. Спиричев, В.Б. Обогащение пищевых продуктов витаминами и минеральными веществами / В.Б. Спиричев, Л.Н. Шатнюк, В.М. Поздняковский; под общ. ред. В.Б. Спиричева.- 2-е изд., стер.- Новосибирск: Сиб. унив. изд-во, 2005. 548 с.
  8. Тутельян, В.А. Роль пищевых микроингредиентов в создании современных продуктов питания / В.А. Тутельян, Е.А. Смирнова // *Пищевые ингредиенты в создании современных продуктов питания*. - М.: ДеЛи плюс. 2014. С. 10 - 24.
- Челнакова, Н.Г. Питание и здоровье современного человека: *монография* / Н.Г. Челнакова, В.М. Поздняковский. – Ростов н/Д.: Изд-во «Старые р

УДК 007.063:636.5:396.644.5

## ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МИКОРИЗЫ В САДОВОДСТВЕ

Галушина П.С., ассистент

ФГБОУ ВО Уральский ГАУ, Екатеринбург, Россия

**Аннотация:** Сегодня актуальной является проблема обеспечения населения плодами и ягодами. Развитие садоводства является одним из важнейших направлений сельского хозяйства в Российской Федерации. В статье приведено определение садоводства, перечислены факторы развития садоводства. Одной из биогенных добавок, используемых в садоводстве, является микориза. В статье приведено определение микоризы, описаны виды микоризы: эндотрофная, эктотрофная, эндоектотрофная (смешанная). Обусловлено использование в садоводстве арбускулярной микоризы. Описано положительное влияние эндомикоризы на растения. Приведены основные факторы жизнеспособности растений. Описано положительное влияние использования микоризы на усвоение растениями питательных минеральных и органических веществ, на восстановление структуры почвы.

Обусловлены противомикробные свойства грибов в составе микоризы. Приведены результаты исследований использования микоризы при возделывании картофеля и кукурузы.

**Ключевые слова:** микориза, арбускулярная микориза, ягоды, грибы, садоводство

## USE OF MYCORRHIZAE IN HORTICULTURE

**Galushina P.S.**, *assistant*

*Ural state agrarian university, Yekaterinburg, Russia*

**Abstract :** Today, the problem of providing the population with fruits and berries is topical. The development of horticulture is one of the most important areas of agriculture in the Russian Federation. The article provides a definition of horticulture, lists the factors in the development of horticulture. One of the biogenic additives used in horticulture is mycorrhiza. The article provides a definition of mycorrhiza, describes the types of mycorrhiza: endotrophic, ectotrophic, endoectotrophic (mixed). Due to the use of arbuscular mycorrhiza in horticulture. The positive effect of endomycorrhiza on plants is described. The main factors of plant viability are given. The positive effect of the use of mycorrhiza on the assimilation of nutrient mineral and organic substances by plants, on the restoration of soil structure is described. Due to the antimicrobial properties of fungi in the composition of mycorrhiza. The results of studies on the use of mycorrhiza in the cultivation of potatoes and corn are presented.

**Keywords:** *mycorrhiza, arbuscular mycorrhiza, berries, mushrooms, horticulture*

На сегодняшний день в Российской Федерации увеличиваются темпы производства фруктов и ягод, поскольку актуальной является проблема обеспечения населения плодово-ягодной продукцией.

Под садоводством понимается комплексная отрасль растениеводства, занимающаяся выращиванием плодовых и ягодных культур. [3]

Садоводство является древнейшим видом деятельности человека. Выращиваемые ягоды и фрукты использовались человеком для питания, а также производства. [5]

Одним из ведущих направлений сельского хозяйства в России является развитие садоводства. К факторам развития садоводства относятся:

- Климатические и почвенные условия, плодородие земель;
- Высокоразвитое питомниководство;
- Развитие интенсивного садоводства;
- Эффективное использование природных ресурсов;
- Меры государственной поддержки;
- и др. [2]

Для повышения урожайности плодово-ягодных культур могут использоваться биогенные стимуляторы. Одним из таких стимуляторов роста является микориза.

Микориза представляет собой симбиоз мицелия грибов и корней высших растений. Термин «микориза» был введен в 1885 году Альбертом Бернхардом Франком.

Выделяют три типа микоризы:

- Эндотрофная. Данный вид является наиболее распространенным. Основное отличие данного вида микоризы заключается в проникновении гифов гриба в клетки коры растений. Гифы не проходят сквозь плазмалемму, а проникают через поры, и могут разветвляться внутри клетки. Внешний вид корня при этом не изменен. [10]

- Экотрофная. Особенность данного вида заключается в том, что корни растения оплетаются мицелием снаружи, образуя сеть, при этом из грибной ткани образуется чехол, имеющий многочисленные свободные концы гиф, которые отходят в почву. Также из грибной ткани могут образоваться микоризные трубки. [9] Проникновение гифов гриба происходит через ризодерму корня, не затрагивая клетки. Гифы проникают в корень на небольшую глубину. Отличительной особенностью данного типа является также уменьшение корневого чехлика до одного-двух клеточных слоев и отсутствие корневых волосков. Экотрофная микориза представляет собой однолетнее образование, которое возобновляется ежегодно.

- Эктоэндотрофная (смешанная). Данный вид является промежуточным между эндотрофной и экотрофной микоризой. Эктоэндотрофная микориза представляет собой симбиоз экто- и эндогрибов с корнями растений. Отличительной особенностью данного вида является одновременное проникновение внутрь корня гиф и образование чехла из них снаружи. Наиболее распространен данный вид на подберезовиках, мухоморах, подосиновиках и др. деревьях. [1]

Микориза используется в садоводстве благодаря своему положительному влиянию на рост и развитие растений. Основными факторами жизнеспособности растений являются:

- Условия климата;
- Качество почвы;
- Содержание микроорганизмов.

Важное значение в поддержании жизнеспособности растений имеет использование арбускулярной микоризы. Арбускулярная микориза представляет собой один из типов эндотрофной микоризы. Отличительной особенностью арбускулярной микоризы является проникновение гриба в клетки корней растения с образованием арбускала. Арбускулами называются ветвящиеся гифы, которые принимают участие в метаболизме. Данный тип микоризы является наиболее древним и распространенным. Арбускулярные грибы – это группа эндофитов, которые образуют симбиоз с большинством сосудистых растений, в том числе таких сельскохозяйственных культур, как картофель, пшеница и др. Принято считать, что развитие арбускулярной микоризы способствовало эволюции сосудистых растений.

Положительное влияние арбускулярной микоризы на рост и развитие растений заключается в том, что с ее помощью растения эффективнее улавливают питательные вещества (азот, серу и почвенные микроэлементы).

Кроме того, к положительному влиянию эндомикоризы на растения относятся:

- Повышение их урожайности;
- Сокращение использования воды;
- Оптимизация минерального питания;
- Увеличение зеленой массы;
- Снижение влияния солей тяжелых металлов;
- Снижение риска возникновения заболеваний;
- Повышение противодействия растения стрессу;
- Повышение иммунитета растений;



- Увеличение скорости развития корня.

Микоризные грибы способствуют усвоению растениями фосфора. В случае, если наблюдается нехватка питательных веществ в почве, использование микоризных грибов повышает выживаемость растений. [4]

К положительным свойствам использования микоризы в садоводстве относится не только ее благотворное влияние на рост и развитие растений, но и ее влияние на состояние почвы. Микориза повышает плодородие почвы, оказывая влияние на ее структуру.

Гифы грибов распространяются по площади почвы и тем самым предоставляют большую площадь для усваивания питательных элементов растениями и для поглощения ими влаги. Образование грибами белка гломалина способствует восстановлению структуры почвы и снижает вероятность возникновения эрозии.

Микориза позволяет растениям лучше усваивать органические вещества, способствуя их распаду на более простые элементы. При использовании микоризы в садоводстве пропадает необходимость внесения большого количества удобрений. Кроме того, при использовании микоризы растения реже нуждаются в поливке и становятся более устойчивыми к засухам. [8]

Еще одним положительным свойством микоризы является защита растений от вредителей. Грибы в микоризе обладают противомикробными свойствами. Благодаря противомикробным свойствам грибов предотвращается развитие у культурных растений плодовой гнили, а также ряда других заболеваний. Грибы в микоризе увеличивают сопротивляемость растений нематодам и паразитам. Ферменты, образуемые грибами, способствуют созданию барьера вокруг корневой системы растений. Физический барьер защищает культурные растения от насекомых и микроорганизмов-вредителей.

Использование микоризы в садоводстве позволяет получить плоды и ягоды с улучшенными вкусовыми и эстетическими качествами.

Согласно результатам исследования, проведенного на базе Алтайского государственного аграрного университета, использование микоризы

способствовало получению улучшенных клубней картофеля. Плоды отличались повышенным содержанием витамина С, а также крахмала и сухого вещества. Кроме того, использование микоризы способствовало увеличению объема урожая. [6]

Эффективность применения биогенных добавок в садоводстве можно повысить, используя микоризу вместе с минеральными удобрениями. Результаты исследования влияния совместного использования биопрепаратов и минеральных удобрений на кормовую ценность кукурузы показали, что совместное использование препаратов способствует повышению урожайности зеленой массы кукурузы. Также, согласно результатам исследования, контрольные плоды отличались повышенным содержанием протеина. [7]

**Заключение.** Таким образом, использование микоризы в садоводстве оказывает положительное влияние на структуру почвы, вкусовые и эстетические качества плодов. Микориза способствует защите растений от вредителей, предотвращению возникновения заболеваний, повышению урожайности. Однако наибольшей эффективности можно достичь, применяя микоризу совместно с минеральными удобрениями.

#### Список литературы

1. Абдулазизов Р.А. Факторы, влияющие на устойчивое развитие регионального садоводства / Р.А. Абдулазизов // Вестник ТГУПБП, 2018 — №3. — С. 91-98
2. Балакина Ю. К. Организационно-экономические аспекты развития садоводства : специальность 08.00.05 «Экономика и управление народным хозяйством (15. экономика, организация и управление предприятиями, отраслями, комплексами — АПК и сельское хозяйство)» : диссертация на соискание ученой степени кандидата экономических наук / Балакина Юлия Константиновна ; ФГОУ ВПО «Российский государственный аграрный заочный университет». — Москва, 2006. — 26 с. — С. 20
3. Балашова С. А. Организация садоводства: учеб. пособие / С.А. Балашова // М.: Изд-во РГАЗУ, 2012. — 165 с. — С. 42
4. Влияние арбускулярных микоризных грибов на рост и развитие растений / З. Алещенкова, Г. Сафронова, Е. Соловьева, А. Федоренчик // Наука и инновации, 2011. — №96. — с. 59-63
5. Кривко Н. П. Плодоводство: учеб. пособие [Электронный ресурс] / Н. П. Кривко [и др.]. - Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2014. — 416 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/51724> (Дата обращения: 02.02.2022)
6. Курсакова В.С. Изучение влияния препаратов корневых diaзотрофов и Микоризы на урожайность и качество картофеля в степной зоне Алтайского края / В.С. Курсакова, Ю.А. Золотухина // Вестник АГАУ, 2018. — №11 (169). — С. 14-18
7. Курсакова В.С. Формирование продуктивности посевов кукурузы в зависимости от препаратов азотфиксирующих бактерий, микоризы и уровня азотного

питания в условиях степной зоны Алтайского Приобья / В.С. Курсакова, Н.В. Чернецова, М.А. Гаенко // Вестник АГАУ, 2015. — №4 (126). — С. 10-16

8. Саловарова В. П. Введение в биохимическую экологию : учеб. пособие / В. П. Саловарова, А. А. Приставка, О. А. Берсенева. // Иркутск : Изд-во Иркут. гос. Ун-та, 2007. — 159 с. — С. 15-20

9. Словарь ботанических терминов. — Киев: Наукова Думка. Под общей редакцией д.б.н. И.А. Дудки. — 1984.

10. Эндотрофная микорица // Энциклопедический словарь Брокгауза и Ефрона : в 86 т. (82 т. и 4 доп.). — СПб., 1890 — 1907

УДК 664.1.035.1

**ТЕРМОХИМИЧЕСКАЯ ОБРАБОТКА СВЕКЛОВИЧНОЙ СТРУЖКИ,  
КАК СПОСОБ ИНТЕНСИФИКАЦИИ ПРОЦЕССА  
ДИФФУНДИРОВАНИЯ САХАРОЗЫ**

**Журавлев М.В., к.т.н., доцент, Степаненко И.Ю., аспирант,  
Харитонов В.А., студент**

*ФГБОУ ВПО «Московский государственный университет пищевых  
производств», г. Москва, Россия*

**Аннотация:** важнейшей задачей политики государственного управления является улучшение здоровья и повышение качества жизни граждан. Выполнение данной задачи в значительной степени зависит от эффективного развития пищевой промышленности, основной целью которой является обеспечение населения высококачественными продуктами питания. Одним из крупнейших кластеров пищевой индустрии является сахарная промышленность, вырабатывающая стратегически важный продукт питания белый сахар. В производстве белого сахара, значительную роль играет отделение диффузионного извлечения сахарозы, которое представлено на большинстве отечественных предприятий низкоэффективными диффузионными аппаратами наклонного типа, конструктивные особенности которых не всегда обеспечивают требуемую величину количества извлекаемой сахарозы - 98 %. Для обеспечения данного показателя, предложена технология подготовки свекловичной стружки перед её поступлением в диффузионный аппарат, заключающаяся в последовательной тепловой и химической обработки стружки греющим паром и водными растворами солевых реагентов. Экспериментально установлено, что данная обработка позволяет добиться более высоких значений качественных показателей производственных полупродуктов. При этом компоненты применяемых реагентов не переходят в очищенный сок и готовую продукцию.

**Ключевые слова:** производство белого сахара, диффузия сахарозы, термохимическая обработка свекловичной стружки.

**THERMOCHEMICAL TREATMENT OF BEET CHIPS AS A  
METHOD OF INTENSIFICATION OF THE PROCESS OF DIFFUSION OF  
SUCKAROSE**

**Zhuravlev M.V., candidate of technical sciences, docent, Stepanenko I.Y.,  
post-graduate student, Kharitonova V.A., student**

*FSBEU HE Moscow State University of Food Production, Moscow, Russia*

**Abstract:** the most important task of public administration policy is to improve the health and quality of life of citizens. The fulfillment of this task largely depends on the effective development of the food industry, the main purpose of which is to provide the population with high-quality food. One of the largest clusters of the food industry is the sugar industry, which produces a strategically important food product, white sugar. In the production of white sugar, a significant role is played by the department of diffusion sucrose extraction, which is represented at most domestic enterprises by low-efficiency diffusion devices of an inclined type, the design features of which do not always provide the required amount of extracted sucrose - 98%. To ensure this indicator, a technology for preparing beet chips before it enters the diffusion apparatus is proposed, which consists in sequential thermal and chemical treatment of chips with heating steam and aqueous solutions of salt reagents. It has been experimentally established that this treatment makes it possible to achieve higher values of quality indicators of production intermediates. At the same time, the components of the reagents used do not pass into the purified juice and finished products.

**Key words:** production of white sugar, diffusion of sucrose, thermochemical treatment of beet chips.

На современном этапе промышленного развития человеческого общества, сопровождающегося активным освоением новых технологий, одной из приоритетных задач стоящих перед политикой государственного управления является улучшение здоровья и качества жизни граждан. Для выполнения данной задачи важную роль играет пищевая промышленность, основной целью которой является обеспечение населения высококачественными и безопасными продуктами питания [5].

Одним из масштабных кластеров отечественного АПК является сахарная промышленность, перерабатывающая значительные объемы сахарной свеклы. Белый сахар относится к категории стратегически важных продуктов питания. Кроме того, данный продукт пользуется высоким потребительским спросом, как у рядовых потребителей, так и у различных отраслей: кондитерская, биохимическая, фармацевтическая и другие, где он является незаменимым производственным компонентом. В России белый сахар производят согласно требованиям ГОСТ 33222-2015 «Сахар белый. Технические условия» [1,4].

Производство сахара в России, в сезоне 2021/22 г. достигло 5,45 млн т, что превосходит значение данного показателя прошло производственного сезона - 5,21 млн т. Россия остаётся крупнейшим производителем свекловичного сахара в 2021-22 г. В её свеклосахарный комплекс входят около 4500 свеклосеющих хозяйств и 68 работавших в 2021-22 гг. сахарных заводов. В настоящее время в сахарной отрасли осуществляется комплекс мероприятий, направленных на расширение зоны свеклосеяния и увеличение выработки сахара из свеклы [2].

По своей сложности, энергоёмкости и синергизму связей между технологическими и теплофизическими процессами, производство белого сахара занимает одну из лидирующих позиций среди прочих отраслей индустрии продуктов питания, а по фундаментальной значимости приближается к таким отраслям, как нефтехимическая, металлургическая, и целлюлозно-бумажная. Для производств приведённого уровня индикационным

критерием оценки эффективности их функционирования являются значения показателей ресурсосбережения и энергоэффективности, к которым следует отнести расход природного газа, технологических компонентов и вспомогательных материалов (камень известняковый, сатурационный газ), необходимых для осуществления производственных процессов [1, 6, 7].

Развитие отечественного свеклосахарного производства в условиях конкуренции с предприятиями ЕС осложняется рядом проблем, одной из которых остается пониженное качество белого сахара по сравнению с требованиями Европейских производителей. Кроме того, происходит удорожание энергоносителей, вспомогательных материалов, что в итоге приводит к существенным затратам. В сложившейся ситуации возникает необходимость совершенствования традиционных технологических решений, за счёт внедрения результативных технологий, являющихся эффективными с точки зрения повышения качества производимой продукции [1, 3].

В технологическом потоке производства белого сахара, особенное место занимают диффузионное и продуктовое отделения предприятия, в которых реализуются технико-экономические и качественные показатели всего производства. При этом данные отделения является потребителями наибольшего количества греющего пара. Набор энергосберегающих мероприятий для данных участков производства достаточно широк, причём их особенность заключается в том, что, имея теплотехнический характер, они тесно связаны с технологическими показателями – выходом и качеством сахара ресурсов [8].

Диффузионное извлечения сахарозы из свеклы реализуется методом противоточной жидкостной экстракции при температуре процесса 68-71 °С. Данное значение температуры необходимо для денатурации белков и разрушения протоплазмы клеток свекловичной ткани, благодаря чему происходит высвобождение молекул сахарозы из стружки в экстрагент. Данный способ позволяет извлечь до 98 % сахарозы из сырья [7]. Значительное количество свеклосахарных заводов РФ оснащено диффузионными аппаратами

наклонного типа, конструктивные особенности которых не всегда обеспечивают необходимую величину диффундирования сахарозы из свекловичной стружки, ввиду протекания ряда технологических проблем, возникающих в процессе экстрагирования [3,7].

Одним из направлений повышения эффективности данного технологического участка является тепловое воздействие на свекловичную стружку различными теплоносителями с целью – разрушения системы белковых барьеров, препятствующих переходу сахарозы из вакуоли клеток к периферийным границам ткани свёклы. Однако важно отметить, что избыточное тепловое воздействие на свекловичную стружку нецелесообразно, ввиду активации процесса пептизации высокомолекулярных соединений из внутренних органелл ткани в экстрагент [7].

Проведены исследования влияние длительности теплового воздействия греющим паром свекловичной стружки на качественные показатели диффузионного и очищенного сока, с целью определения оптимальной продолжительности ошпаривания. Эффект влияния термообработки стружки оценивался по качественным показателям данных полупродуктов.

Согласно методике проведения эксперимента получали свекловичную стружку с заданными геометрическими параметрами, близкими к производственным, отбирали пять порций по 200 г. Четыре навески обрабатывали горячим паром в течение 30, 60, 90 и 120 секунд соответственно, помещали в лабораторный экстрактор и осуществляли диффундирование сахарозы по традиционной технологии. В качестве варианта сравнения проводили диффундирование сахарозы (пятая навеска), из стружки не подвергавшейся ошпариванию. Полученный диффузионный сок анализировали и подвергали физико-химической очистке, которая включала прогрессивную предварительную дефекацию, основную горячую дефекацию, 1 и 2 сатурации с промежуточным фильтрованием. Полученные полупродукты анализировали по общеизвестным методикам. Результаты анализа диффузионного и очищенного сока представлены на рисунках 1 и 2.

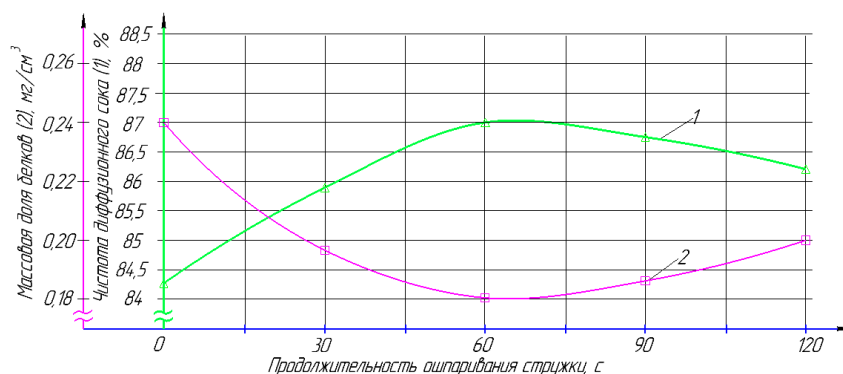


Рисунок 1 – Значение качественных показателей диффузионного сока в зависимости от продолжительности тепловой обработки свекловичной стружки

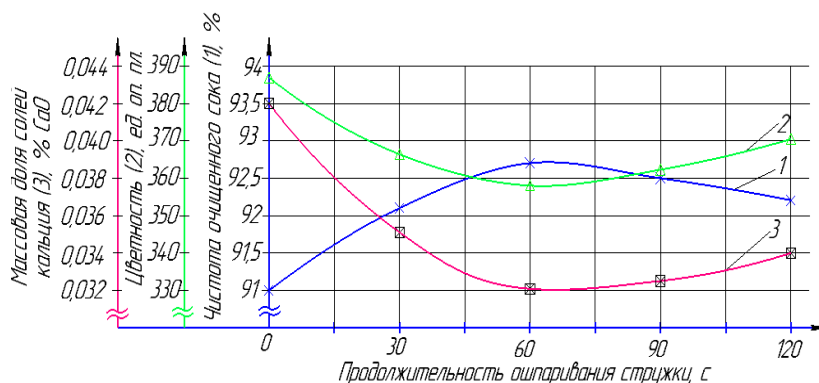


Рисунок 2 – Значение качественных показателей очищенного сока в зависимости от продолжительности ошпаривания свекловичной стружки

Анализ графических зависимостей свидетельствует о значительном влиянии ошпаривания на качество полупродуктов - с увеличением продолжительности ошпаривания, значения показателей качества полупродуктов пропорционально улучшаются. Тепловая обработка более 60 секунд, оказывает отрицательный технологический эффект.

С целью достижения максимальной результативности диффузионного процесса, необходимо совместить тепловое воздействие паром с последующей обработки стружки водными растворами солевых реагентов. В качестве реагентов для обработки стружки рассмотрены водные растворы сульфатов аммония  $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ , алюминия  $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ , кальция  $\text{CaSO}_4$ . В качестве варианта сравнения использовали классический способ проведения диффузионного процесса.

Исследовано проведение диффузионного процесса с применением



термохимической обработки свекловичной стружки греющим паром и растворами предлагаемых солевых реагентов перед экстрагированием [58].

Качественные показатели полупродуктов и величина коэффициента эффективной диффузии представлены и на рисунке 4 а, б.

Анализ полученных значений качественных показателей полупродуктов, полученных по схеме с предварительной термохимической обработкой свекловичной стружки, свидетельствует о целесообразности применения растворов реагентов для термохимической обработки свекловичной стружки. Наибольшие значения показателей качества наблюдаются у полупродуктов, полученных при обработке стружки раствором сульфата аммония  $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ .

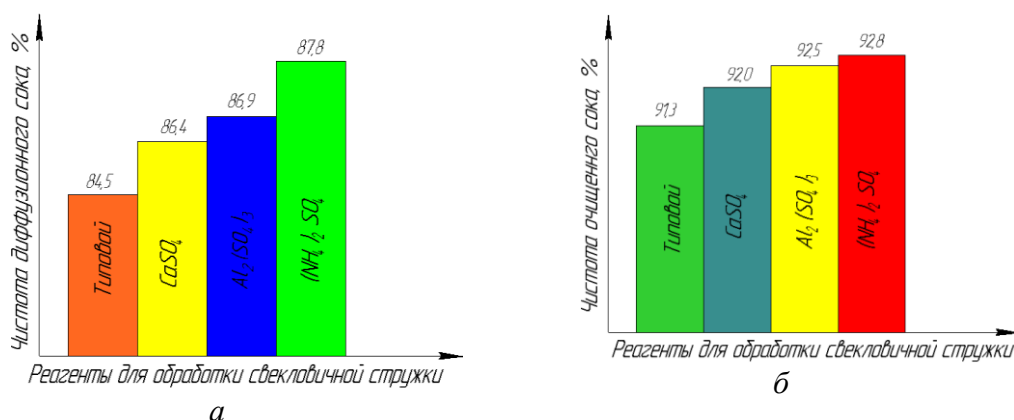


Рисунок 4 – Показатели качества полупродуктов при использовании различных реагентов:

а – чистота диффузионного сока, %; б – чистота очищенного сока, %

При совершенствовании традиционных технологических решений с помощью химических реагентов, важным условием является улучшение качественных показателей полупродуктов и получение безопасной продукции заданного качества. Катионы и анионы применяемых реагентов не должны переходить в полупродукты и готовую продукцию. С этой целью проведены исследования по оценке остаточного содержания реагентов, в полупродуктах (диффузионный, преддефекованный и очищенный соки). В основе методики обнаружения катионов  $\text{Al}^{3+}$  лежит их качественная реакция с ализарином, в результате которой периферийная область пробы окрашивается в розовый цвет.

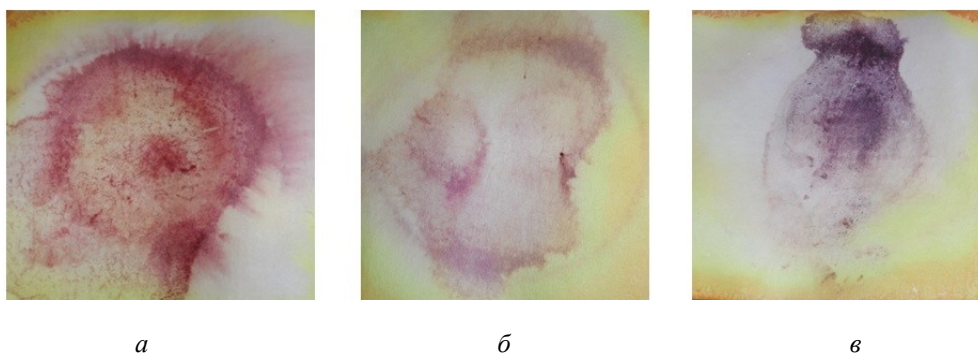


Рисунок 5 – Качественные реакции на обнаружение ион  $Al^{3+}$  в полупродуктах:  
*a* – диффузионный сок; *б* – преддефекованный сок; *в* – очищенный сок

На фотографии пробы очищенного сока полностью отсутствует розовая окраска периферийной зоны, что свидетельствует об отсутствии ионов алюминия в очищенном соке.

Методика обнаружения анионов  $SO_4^{2-}$  основывается на их качественной реакции с хлоридом бария ( $BaCl_2$ ), в ходе которой образуется осадок белого цвета (рисунок 6).

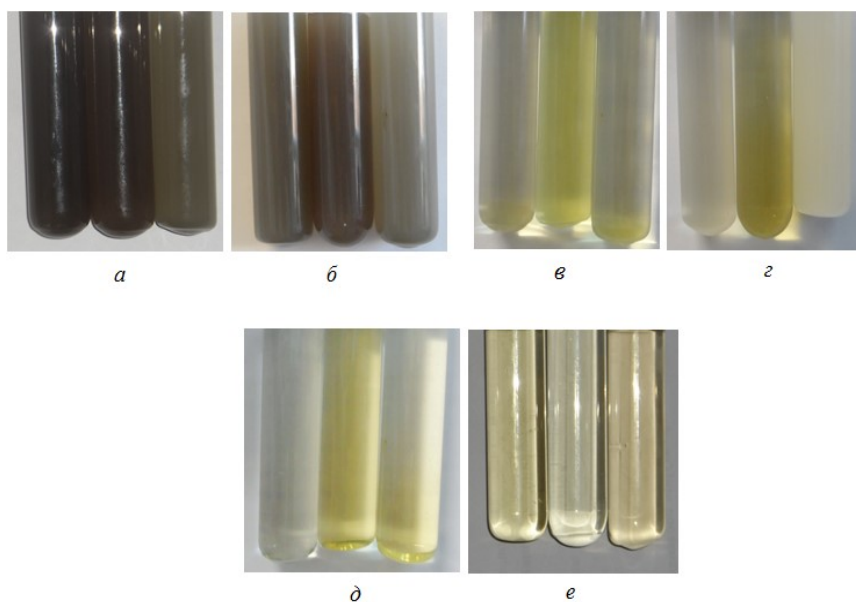


Рисунок 6 – Качественные реакции на анион  $SO_4^{2-}$  в полупродуктах:  
*a, б* – пробы диффузионного сока до качественной реакции на анион  $SO_4^{2-}$  и после;  
*в, г* – пробы преддефекованного сока до качественной реакции на анион  $SO_4^{2-}$  и после;  
*д, е* – пробы очищенного сока до качественной реакции на анион  $SO_4^{2-}$  и после

Анализ представленных изображений проб полупродуктов свидетельствует об активном взаимодействии сульфатов аммония и алюминия на ВМС диффузионного сока. Однако изображения проб очищенного сока свидетельствуют об отсутствии характерного осадка, а следовательно и анионов  $\text{SO}_4^{2-}$ , что позволяет сделать вывод об их удалении в ходе адсорбционной очистки в процессе сатурации и безопасности предлагаемого способа термохимической подготовки свекловичной стружки к экстрагированию сахарозы.

В результате исследований установлено, что комбинированная термохимическая обработка свекловичной стружки паром и растворами солевых реагентов позволяет повысить эффективность диффузионного процесса. Самые высокие показатели имеют полупродукты при обработке стружки раствором сульфата аммония.

#### Список литературы

1. Журавлёв, М.В. Разработка ресурсосберегающей технологии извлечения сахарозы из свёклы с использованием термохимической обработки стружки : дис. ... канд. техн. наук : 05.18.12 : защищена 17.04.17 : утв. 29.04.17 / Журавлёв Михаил Валентинович. – М., 2017. – 278 с.
2. Зелепукин, Ю.И. Дозревание сока 2 сатурации // Ю.И. Зелепукин, С.Ю. Зелепукин // Сахар. – 2021. – № 12. – С. 15-19.
3. Кульнева, Н.Г. Моделирование конструкции ошпаривателя для термохимической обработки свекловичной стружки перед экстрагированием сахарозы // Н.Г. Кульнева, М.В. Журавлёв // Вестник ВГУИТ. – 2020. – № 2. – С. 148-152.
4. Митрошина, Д.П. Разработка новых видов функциональных продуктов на основе сахарозы / Д.П. Митрошина, А.А. Славянский // Сахар. – 2022. – № 2. – С. 32-37.
5. Нуждин, Р.В. Оценка основных трендов промышленной безопасности сахарного производства: результаты индикации // Р.В. Нуждин, А.И. Хорев // Сахар. – 2021. – № 12. – С. 44-50.
6. Пузанова, Л.Н. Аспекты обращения побочных продуктов и отходов свеклосахарного производства // Л.Н. Пузанова, Е.П. Рыжкова // Сахар. – 2013. – № 9. – С. 26-28.
7. Пушанко, Н. Н. Критерии эффективности диффузионного процесса // Н. Н. Пушанко, Л. А. Верхола // Сахар. – 2012. – № 5. – С. 25-28.
8. Харитонов, Ю.Я. Аналитическая химия. Аналитика : учеб. для вузов / Ю.А. Харитонов. – Издательство: Высшая школа, 2001. – 615 с.
9. Штангеев, К.О. Теплотехнические и технологические аспекты совершенствования продуктового отделения свеклосахарного завода // К.О. Штангеев, К.Д. Скорик, Н. И. Штангеева // Сахар. – 2021. – № 12. – С. 20-25.

УДК 664.661

## ИССЛЕДОВАНИЕ СЕНСОРНЫХ СВОЙСТВ ХЛЕБОБУЛОЧНОГО ИЗДЕЛИЯ С ДОБАВЛЕНИЕМ МУКИ СОРГО ЗЕРНОВОГО

**Каменева О.Б.** *магистр, ФГБОУ ВО Саратовский ГАУ, Саратов, Россия, в.н.с. ФГБНУ РосНИИСК «Россорго», Россия*

**Буховец В.А.** *к.т.н., доцент  
ФГБОУ ВО Саратовский ГАУ, Саратов, Россия*

**Аннотация:** Агропромышленный комплекс (АПК) является важнейшей составной частью экономики России, где производится жизненно важная для общества продукция, и сосредоточен огромный экономический потенциал. Для разработки новых рецептов хлебобулочных изделий использовали муку из зернового Саратовской селекции.

В статье представлены органолептические исследования хлебобулочных изделий с добавлением муки сорго. Исследовано влияние муки сорго на сенсорные свойства хлебобулочных изделий.

**Ключевые слова:** *сорго зерновое, хлебобулочные изделий, показатели качества.*

## INVESTIGATION OF SENSORY PROPERTIES OF A BAKERY PRODUCT WITH THE ADDITION OF GRAIN SORGHUM FLOUR

**Kameneva O.B.** *Master, Bukhovets V.A. Candidate of Technical Sciences, Associate Professor*

*FSBEU HE Saratov SGAU, Saratov, Russia*

**Abstract:** The article presents organoleptic studies of bakery products with the addition of sorghum flour. Effect of sorghum flour on sensory properties of bakery products is investigated.

**Keywords:** *grain sorghum, bakery products, quality indicators.*

Зерновые культуры традиционно являлись основной пищей человечества. Хлеб, крупы, получаемые из них, и сегодня основа рациона людей во всех странах мира. Хлеб является продуктом первой необходимости и товаром из категории стратегических, поэтому в государственных программах РФ качеству пищевых продуктов и здорового питания населения страны отводится главенствующая роль. Задачи государственной политики в области здорового питания состоят в том, чтобы расширить отечественное производство основных видов продовольственного сырья, отвечающего современным требованиям качества и безопасности.

Сорго – древняя и широко распространённая культура, получившая название за высокорослость (с лат. *Sorgus*-возвышаться, возвыситься) [1]. Эта культура имеет большое разнообразие видов, подвидов и разновидностей. Род *Sorghum Moench* относится к семейству мятликовых (*Poaceae Bernh*) и

включает в себя 60-70 видов возделываемого сорго и группу полудиких и диких растений [2].

В мировом масштабе по объемам производства сорго является пятым после пшеницы, риса, кукурузы и ячменя. Высокое содержание крахмала является главным преимуществом зерна сорго [3]. В странах с высоким потреблением зерна сорго распространенным продуктом является сорговая мука. В некоторых странах сорго является технической и кормовой культурой. Здесь главными продуктами переработки являются сорговый крахмал, глюкозо-фруктозные сиропы и спирт [4,5]. Среди сельскохозяйственных культур зерновое сорго занимает важное место в использовании его зерна на корм животным, птице, прудовой рыбе. В последние годы наибольший интерес к этой культуре был вызван с целью производства биотоплива.

По посевным площадям сорго занимает пятое место в мире после пшеницы, риса, кукурузы и ячменя, а по валовым сборам зерна среди зернофуражных культур – третье место после кукурузы и ячменя. Как пищевое растение сорго занимает третье место в мире после пшеницы и риса. Посевы этой ценной культуры в странах СНГ занимают 850 тыс. га без учета посевов суданской травы. Основные площади ее сосредоточены в России на Северном Кавказе, Поволжье, Украине, Казахстане, Средней Азии и Молдове

Центром формообразования культуры сорго считается Северо-Восточная и Экваториальная Африка, в частности Судан и Эфиопия. Издавна культивируется в Китае и Индии. Сегодня это очень популярная культура получила распространение в 85 странах мира: в том числе в США, Австралии, в ряде европейских стран, Пакистане, странах СНГ.

Культура сорго является одной из древнейших культур в мировом земледелии. Наравне с такими традиционными зерновыми как пшеница, рис, просо, ячмень, кукуруза, зерновое сорго применяется для приготовления хлебных продуктов.

### *Биологические особенности культуры*

Род *Sorghum* африканского происхождения. Сорго (*Sorghum bicolor*) - уникальная сельскохозяйственной культура, обладающая не только жаростойкостью, засухоустойчивостью, высокой урожайностью, но при этом невысокой требовательностью к питательным веществам и почвам, солеустойчивостью и способностью произрастать в критически складывающихся климатических условиях.

*Пищевая ценность зерна.* Зерно сорго и цельносмолотая мука из него богаты белком. Количество белка, содержащего незаменимые аминокислоты, у различных форм варьирует от 9,0 до 15,0%. Сорговый белок не содержит глютен (проламин зерновых). Содержание жира в 100 г зерна до 5,0 г, который представлен ненасыщенными жирными кислотами в том числе линолевою 38-42 мг, линоленовую – 3-4 мг. В зерне сорго содержится значительное количество витамина Е. Эти жирные кислоты являются источником профилактики атеросклероза, болезней сердца и сосудов.

Сорговая мука богата клетчаткой – пищевыми волокнами (до 3,0%), которые замедляют усвоение сахара в кишечнике, чем способствует поддержанию здорового уровня сахара в крови, является источником микроэлементов: железа – 24,8 мг/кг, меди – 2,94 и молибдена – 0,6 мг/кг и др.

В зерне сорго содержится до 75% крахмала, отличающегося высокой стабильностью [6].

Эксперименты проводились в условиях кафедры Продукты питания из растительного сырья Саратовского государственного аграрного университета им. Н.И. Вавилова. Объектом исследования послужил сорт сорго зернового «Бакалавр». Выведенный селекционерами ФГБНУ РосНИИСК «Россорго», который отличается кремовой зерновкой и стекловидным эндоспермом.

Была получена цельносмолотая мука из зернового сорта, рисунок 1.

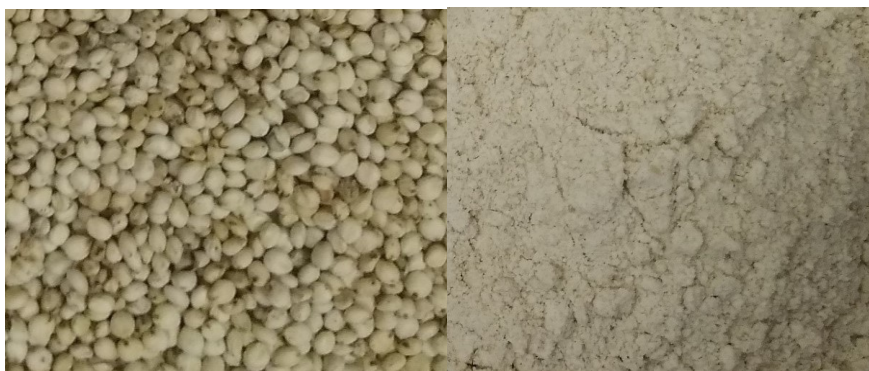


Рисунок 1 – Зерно сорго (сорт «Бакалавр») и цельносмолотая мука из него

Показатели качества полученной муки представлены в таблице 1.

Таблица 1– Показатели качества цельносмолотой муки сорго из сорта «Бакалавр».

Наименование показателя	Значения
Органолептические	
Цвет	Серовато-белый с
Запах	Свойственный сорго, без посторонних запахов, не затхлый, не плесневый
Вкус	
Содержание минеральных примесей	При разжевывании муки хруста не ощущается
Физико-химические	
Массовая доля влаги, %	12,3
Кислотность, град.	2,3
Белизна, условных единиц прибора РЗ-БПЛ	27,5

С целью создания технологии приготовления хлебобулочных изделий с мукой из зернового сорго определяли ее влияние на органолептические показатели разработали способ внесения, рецептуру и режим приготовления.

За основу была принята рецептура хлеба пшеничного из муки высшего сорта. Для приготовления теста применяли безопарный способ тестоведения. Хлебобулочные изделия замешивали с заменой части пшеничной муки на муку из зернового сорго в количестве 3-27%.

Тесто замешивали 5-7 минут, затем производили разделку и выпечку при  $t=210^{\circ}\text{C}$ , 14 минут.

Через четыре часа после выпечки определяли органолептические показатели изделия [7]. Результаты исследований представлены в таблице 2 и на рисунке 2.

Таблица 2 - Органолептические показатели хлебобулочных изделий.

Параметры	Характеристика показателей хлеба									
	Контр.	Хлеб с дозировкой муки сорго зернового (%)								
		Образец №1 (3%)	Образец №2 (6%)	Образец №3 (9%)	Образец №4 12	15	18	21	24	27
Форма	Соответствует хлебной форме, правильная									
Поверхность	Шероховатая с выпуклой верхней коркой, без подрывов									
Верхняя корка	Светло-коричневая	Светло-коричневая	Коричневая	Коричневая с белесым оттенком	Коричневая	Коричневая с белесым оттенком	Коричневая			
Боковые корки	Светло-коричневая					Светло-серо-коричневая	Серо-коричневая			
Состояние мякиша	Пропеченный, не липкий на ощупь									
Структурно-механические свойства мякиша	Мякиш эластичный, пористость мелкая, однородная			Мякиш эластичный, пористость мелкая и средняя	Мякиш эластичный, пористость мелкая, встречаются крупные поры			Мякиш эластичный, пористость мелкая, однородная	Мякиш эластичный, пористость мелкая, встречаются крупные поры	
Цвет мякиша	Светло-кремов.	Светло-кремовый с серов. оттенком	Светло-серый			Светлосерый	Серый			
Промес	Без комочков и следов непромеса									
Вкус	Свойственный хлебу из пшеничной муки					Свойственный хлебу из пшеничной муки, обнаруживает присутствие добавки из сорго				
Запах	Свойственный данному виду изделий, без постороннего запаха									





Рисунок 2 – Образцы хлебобулочных изделий с содержанием цельносмолотой муки сорго

Результаты органолептического анализа показали, что внесение цельносмолотой муки сорго сорта «Бакалавр» до 27%, позволяет получить хлеб привлекательного внешнего вида, приятного вкуса и аромата.

Таким образом, применение натурального растительного сырья позволяет не только повышать пищевую ценность и расширять ассортимент пищевых продуктов, но и рационально использовать местные ресурсы.

#### Список литературы

1. Федоренко В.Ф. Тенденции технологического развития сельского хозяйства // Сб. статей по итогам II международной научно-практической конференции «Горячкинские чтения» 18 апреля 2018 г / М.: Издательство РГАУ-МСХА, 2019. 641 с.
2. Hernandez Luna Luis Miguel, Estudio de las propiedades físico-químicas y reológicas de las mezclas de harina trigo/sorgo / Hernandez Luna Luis Miguel, Jova Salgado Marilyn // Alimentaria. –2001. Vol. 38 № 321. – P. 97–101.
3. Тертычная Т.И., Агибалова В.С., Манжесов В.И. Перспективы применения зерна сорго и продуктов его переработки для производства хлебобулочных изделий // Вестник Воронежского государственного аграрного университета. – 2012. – № 2. – С. 189–191.
4. Федотов В.А. К вопросу о составлении композитных смесей из нетрадиционного зернового сырья в хлебопечении // Оренбургский государственный университет. – 2015. – № 6. – С. 155–157.
5. Ефремова Е.Н. Влияние сорговой муки на показатели пшеничного // Вестник алтайского аграрного университета. – 2014. – № 3. – С. 125–129.
6. Старчак В.И., Куколева С.С. Новый сорт зернового сорго Бакалавр – ценной зернофуражной и продовольственной культуры в засушливых условиях Нижнего Поволжья // Каталог инновационных разработок молодых ученых аграрных образовательных и научных учреждений. – 2020. – С.162-163.
7. Корячкина, С.Я. Методы исследования качества хлебобулочных изделий: учебно-методическое пособие для вузов / С.Я. Корячкина, Н.А. Березина, Е.В. Хмелева. – Орел: ОрелГТУ, 2010. – 166 с.

## МЯСНАЯ ПРОДУКТИВНОСТЬ И МЯСНЫЕ КАЧЕСТВА МОЛОДНЯКА КОЗ В МОЛОДНЯКЕ КАЗАХСКОЙ ГРУБОШЕРСТНОЙ ПОРОДЫ

**Каташева Алма Чамаевна<sup>1</sup>**, кандидат сельскохозяйственных наук,  
**Абжанова Шолпан Амангельдиевна<sup>1</sup>**, кандидат технических наук,  
**Дарменкулова Жадыра Бактибайкызы**, магистр инженерных наук  
*Алматинский технологический университет<sup>1</sup>, г. Алматы, Казахстан*

**Аннотация:** Коз с грубошерстной шерстью имеют экономическое социальное положение, получая от них большое количество высококачественного козьего мяса по более низким ценам. Большое влияние оказывает разведение молодых коз на мясо, полезность козоводства и рациона, улучшение качества их продукции и снижение затрат на корм на один продукт, а для увеличения производства высококачественного козьего мяса необходимо эффективно использовать генетическую породу коз и продавать молодняк, поэтому, когда преобладают пустынные и низкогорные пастбища, пригодные только для выпаса коз, это очень актуальная проблема. Внедрение результатов исследований в практику обеспечит полноценность рациона и тем самым значительно повысит продуктивность животных, улучшит качество продукции и снизит затраты на корма на единицу производимой продукции, а для увеличения производства высококачественных коз необходимо использовать коз казахской грубошерстной породы.

**Ключевые слова:** коза, шерстяная порода, качество мяса, морфологический состав, субпродукты, техническое сырье, соотношение мяса

## MEAT PRODUCTIVITY AND MEAT QUALITIES OF YOUNG GOATS IN THE AGE DYNAMICS OF THE KAZAKH COARSE-WOOL BREED

**Katasheva Alma Chamaevna<sup>1</sup>** candidate of agricultural sciences,  
**Abzhanova Sholpan Amangeldievna<sup>1</sup>** candidate of technical sciences,  
**Darmenkulova Zhadyra Baktibaykyzy** Master of Engineering Science  
*Almaty Technological University<sup>1</sup>, Almaty, Kazakhstan*

**Abstract:** The highest economic potential is possessed by precocious meat-haired Kazakh rough-haired goats, from which they receive a greater amount of high-value goat meat at a lower cost. Intensive rearing of young goats for meat the greatest effect is given by the cultivation of goats and the usefulness of the diet, improving the quality of their products and reducing the cost of feed per unit of production and to increase the production of high-quality goat meat, it is necessary to more effectively use the genetic potential of goats and sell young, so with the predominance of desert and low-mountain pastures suitable only for grazing goats is a very urgent task.

The introduction of research results into practice will ensure the usefulness of the diet and thereby significantly increase the productivity of animals, improve the quality of their products and reduce the cost of feed per unit of manufactured products and to increase production of high quality goat needs to better exploit the genetic potential of the goats of Kazakh coarse wool breed.

**Keywords:** goats, rough-haired breed, meat qualities, morphological composition, by-products, technical raw materials, meat ratio

**The goals and objectives of the research.** The purpose of this work is to substantiate the possibility of obtaining environmentally safe raw meat goat.

**Scientific novelty.** For the first time in the conditions of a suburban area exposed to industrial enterprises of Almaty region conducted a comprehensive research to identify the patterns of accumulation of heavy metals in the biotechnology chain "environment – forage – organism of goats" and gave a comprehensive assessment of meat productivity and meat quality of young goats Kazakh coarse wool breed.

**Practical significance of the work.** On the basis of the conducted researches objective results of growth and development of animals were received, features of formation of muscular and fatty tissues, internal organs are revealed, food (biological) and consumer value of goat meat is estimated, regularity of accumulation of heavy metals in wool and products of slaughter taking into account age dynamics is established [1.2].

The obtained actual data can be used in subsequent scientific studies aimed at forecasting and in-depth study of environmental factors that play a role in various types of intoxication, as well as public regional environmental monitoring of industrial centers of Almaty region.

**The Experimental part of the work** was carried out in the private farm "Ikram" of Almaty region, where the most highly productive breeding herd of the Kazakh rough-haired breed of goats was created and concentrated.

Growth and development of young animals, studied by weighing at birth, 4,8,12 months. In addition, the following eight goat-specific exterior body measurements were measured. Meat yield was studied by carrying out the control of the slaughter of animals. At the same time, the pre-slaughter live weight was determined by individual weighing after 24-hour starvation. Economic efficiency of cultivation determined by matching the revenue for the sold products. Keeping and feeding of goats in the farm is organized according to the year-round pasture system, which allows maximum use of natural forage lands [3].

We conducted scientific and economic experience:

1-experienced group of goats 4 months

2-control group 8 months

### 3-the control group 12 months

The studies were conducted in the same conditions of keeping and feeding, in accordance with the zoo technical norms.

**Results of researches:** meat productivity of goats the Full characteristic of meat productivity and features of its formation can be received on quantity and quality of meat production. To determine the meat productivity and quality of meat, a control slaughter of goats was carried out. The results of the slaughter showed that goats can be attributed to quite precocious animals. Thus, the pre-slaughter weight for the period from 4 months to one year of age increased by 23.83 kg, or 44.37 %, the mass of the paired carcass by 11.15 kg, or 39.57 %. The slaughter yield at the age of 4 months was 41.59 %, and by 12 months rose to 44.59 %. The content of raw fat in the carcasses of goats increased from 4 to 12 months by 0.74 kg, or 85.06 %, and the yield of fat-from 0.75 to 2.11 %.

The meat content of carcasses can be judged by the cross-sectional area of the longest back muscle. Our data clearly shows that this indicator increased by 46.92% to 8 months, and by 12 months – by 62.83 %.

For the most complete characteristics of meat qualities of goats in the age dynamics it is necessary to analyze the morphological composition of their carcasses. The increase in the mass of the first grade cuts directly depends on the intensive development of muscle tissue and intramuscular fat. The results of studies of varietal composition of carcasses are summarized in the table (table.1).

**Table 1**

**Chemical composition and nutritional value of meat carcasses  
the experimental goats (n = 3)**

The age of the animal, months.	Content, %					the pH of the meat	Energy value of 100 g of meat, kcal
	moistures	dry matter	including:				
			fat	squirrel	ashes		
4	76,67± 0,26	23,33	2,68± 0,21	19,53± 0,06	1,12 ±0,01	5,6	105,0
8	74,54± 0,25	25,46	4,12± 0,06	20,21± 0,18	1,13 ±0,01	5,7	121,2
12	71,36± 0,11	28,64	5,19± 0,15	22,31 ±0,26	1,14 ±0,01	5,9	139,7

The results of the analysis of the chemical composition of the average samples of the flesh of the carcasses of experimental goats indicate the physiological maturity of the meat.

**Table 2**

**Morphological composition of carcasses of experimental goats (n = 3)**

4 months						
Cut	pulp		bones and cartilage		cut	
	weight, kg	% by weight of cut	weight, kg	% by weight of cut	weight, kg	% by weight of carcass
1	2	3	4	5	6	7
dorsal-scapular	1,972 ± 0,115	73,62 ± 0,800	0,706 ± 0,015	26,38 ± 0,800	2,714 ± 0,129	36,68 ± 0,41
coxafemoral	1,843 ± 0,028	77,52 ± 2,577	0,535 ± 0,073	22,48 ± 2,577	2,378 ± 0,058	32,60 ± 0,21
lumbar	0,657 ± 0,047	71,66 ± 2,744	0,259 ± 0,016	28,34 ± 2,744	0,905 ± 0,032	12,55 ± 1,23
stabbing	0,132 ± 0,012	57,91 ± 2,380	0,096 ± 0,001	42,09 ± 2,380	0,228 ± 0,011	3,12 ± 0,09
forearm	0,682 ± 0,024	72,78 ± 1,278	0,255 ± 0,008	27,22 ± 1,278	0,912 ± 0,017	12,83 ± 0,20
shank	0,078 ± 0,017	47,98 ± 0,629	0,084 ± 0,016	52,02 ± 0,629	0,163 ± 0,033	2,22 ± 0,47
the whole carcass	5,364 ± 0,235	73,46 ± 1,544	1,936 ± 0,068	26,54 ± 1,544	7,300 ± 0,167	100,00 ± 0,00
8 months						
dorsal-scapular	4,299 ± 0,298	69,9 ± 0,88	1,626 ± 0,256	30,06 ± 0,88	5,925 ± 0,065	42,22 ± 0,41
coxafemoral	3,423 ± 0,276	75,3 ± 1,14	0,937 ± 0,239	24,66 ± 1,14	4,360 ± 0,037	31,07 ± 0,21
lumbar	1,029 ± 0,076	73,9 ± 0,30	0,416 ± 0,116	26,09 ± 0,30	1,445 ± 0,191	10,29 ± 1,23
stabbing	0,299 ± 0,019	63,4 ± 0,42	0,192 ± 0,022	36,62 ± 0,42	0,491 ± 0,016	3,50 ± 0,09
forearm	0,717 ± 0,223	65,1 ± 0,59	0,584 ± 0,231	34,86 ± 0,59	1,301 ± 0,034	9,27 ± 0,20
shank	0,134 ± 0,039	23,4 ± 2,34	0,330 ± 0,084	76,58 ± 2,34	0,464 ± 0,061	3,31 ± 0,47
the whole carcass	9,902 ± 0,445	70,5 ± 2,10	4,085 ± 0,226	29,46 ± 2,10	14,033 ± 0,212	100,00 ± 0,00
12 months						
dorsal-scapular	6,229 ± 0,130	70,7 ± 1,07	2,587 ± 0,079	29,35 ± 1,07	8,816 ± 0,051	47,78 ± 0,65
coxafemoral	4,286 ± 0,050	77,9 ± 0,36	1,217 ± 0,039	22,11 ± 0,36	5,502 ± 0,088	29,82 ± 0,25
lumbar	1,379 ± 0,043	78,8 ± 0,57	0,372 ± 0,023	21,24 ± 0,57	1,751 ± 0,066	9,49 ± 0,30

stabbing	0,396 ± 0,008	57,6 ± 0,65	0,292 ± 0,013	42,45 ± 0,65	0,688 ± 0,021	3,73 ± 0,09
forearm	0,587 ± 0,025	64,2 ± 0,43	0,326 ± 0,008	35,77 ± 0,43	0,913 ± 0,033	4,95 ± 0,14
shank	0,213 ± 0,043	27,2 ± 5,51	0,570 ± 0,062	72,75 ± 5,51	0,782 ± 0,046	4,24 ± 0,25
the whole carcass	13,089 ± 0,044	70,9 ± 0,48	5,364 ± 0,129	29,07 ± 0,48	18,453 ± 0,147	100,00 ± 0,00

A very important characteristic of meat is an indicator of its biological value.

Therefore, the protein-quality index (BCP) of muscle tissue was evaluated (table3).

**Table 3**

**Biological value of meat (n = 3)**

Age, months	Amino acid content, mg %		Protein quality index
	tryptophan	oxyproline	
4	229,58±1,53	61,14±0,19	3,75
8	247,09±0,33	60,52±0,15	4,08
12	253,33±0,46	60,11±0,05	4,21

In animals from 4 to 8 months there was an increase in the level of tryptophan 7.9 %, from 8 to 12 months-by 2.6 %. The decrease in the content of oxyproline at the age of 4 to 8 months was 1.01 %, and from 8 to 12 months – 0.68 %.

Physical and chemical parameters and fatty acid composition of fat in experimental goats. The study of physical and chemical parameters of fat carcasses of experimental goats showed that the amount of moisture in their fat decreased with age. So, in animals at 4 months of age, it was 1.44 times more than in animals 8 months, and 1.65 times than in 12 months. The content of total lipids in fat, on the contrary, was the lowest in 4-month-old goats, significantly increasing to 8 and 12 months.

Fluctuations in the melting temperature and iodine number in the fat of experimental animals under the age of one year were insignificant. The nutritional value of fat contained in the body of experimental goats is determined by its composition (9). In the tissues of farm animals, fatty acids are mainly contained in various lipids, and only 1-3 % of them are in the Free State. In animal tissues, the composition of fatty acids is closely related to their structure, metabolic and functional activity [4]. Due to the fact that fatty acids play an important role in the processes of tissue formation, growth of young goats, daily metabolism, reproduction, there was an urgent need to study their content in the lipids of muscle

and fat tissues of goats of different age groups. In subcutaneous fat and fat muscle, tissue goats aged 4 and 8 months, the content of unsaturated fatty acids ranged from 40-43 to 52 %, saturated-from 47 to 56-59, 4 %. Their ratio coefficients were 1.1-0.88 units. Subcutaneous fat in animals of all ages contained palmitooleic and oleic acids in greater quantities than other types of fat. The ratio of unsaturated fatty acids to saturate in internal fat is markedly reduced by reducing the proportion of monounsaturated and polyunsaturated acids and increasing the proportion of saturated. Internal fat differs from subcutaneous fat in that it contains more saturated fatty acids, especially stearic and palmitic, and slightly less unsaturated. Especially malodor (0,52-1,626 %) polyunsaturated acids, in particular the essential linoleic acid, which is 4,3-4,5 times less than in polyunsaturated fat. The content of saturated fatty acids in the internal fat of goats of all three age groups was approximately at the same level. The maximum discrepancy ranged from 3.77 to 8 % in favor of the 12-month-old versus the 4-month-old. The proportion of saturated fatty acids in muscle fat was significantly lower.

Among them was dominated by mono - and polyunsaturated. The main fatty acids of lipids in muscle tissue of goats are: oleic, palmitic, stearic, linoleic. The fatty acid spectrum of muscle tissue varies greatly with the age of animals. In 12-month-old goats compared to 4-month – old, the concentration of saturated fatty acids was significantly higher: Caprine – 1.45 times, lauric – 4.18 times, palmitic – 1.26 times, stearic – 1.2 times, arachin-4.08 times, and unsaturated, on the contrary, less: palmitooleic-1.52 times, oleic-1.18 times, linoleic-1.88 times, linolenic-2.65 times. The specific content of oleic acid was 36.15-42.99 %, palmitic-1.71-2.61 %. The amount of saturated fatty acids in fat muscle tissue goats with age significantly reduced. Of the individual fatty acids are dominated by palmitic, stearic and oleic.

In the lipids of muscle tissue of 4-month-old goats, the essential linoleic acid was 1.5 times more than in the meat of 8-month-old goats, and 2.6 times more than in the meat of 12-month-old goats. In all age periods, goat meat had the best ratio of unsaturated to saturated acids: at 4 months of age, it was 1.1; at 8 months-0.95 and at 12 months-0.68, which is the advantage of this type of meat and an indicator of its

high quality. The data obtained in the study of meat productivity of young goats indicate that the fatty acid composition of goat carcasses is well balanced. Observation of growth and development of young goats of Russian breed showed that the organism of animals develops most intensively up to 4 months of age, while the absolute growth rate is close to the maximum and is about 117 g per day. The influence of the age of young goats of the Russian breed on the quality of slaughter products on a set of indicators is shown and it is established that at the age of 8 months, animals reach the optimal slaughter yield (from 41.59 to 43.17 %), the yield of cuts of grade 1 (from 81.83 to 83.58 %) and the area of the muscular eye (from 11.06 to 16.25 cm<sup>2</sup>) increase. In the study of the chemical composition of muscle tissue, it was found that with increasing age of animals, there is a decrease in the mass fraction of moisture in meat (from 76.67 to 71.36 %) and an increase in the mass fraction of dry matter (from 23.33 to 28.64%). The nature of the synthesis of adipose tissue is due to the age of goats. With an increase in the age of animals from 4 to 12 months, there was an increase in the amount of extracted fat by 19.24 %, the melting temperature by 1.5 °C and a decrease in the iodine number by 2.15. In areas with signs of a tense environmental situation, it is necessary to regularly monitor the biotechnological chain "air – soil – water – feed – biological material – products" when growing young goats of the Russian breed to determine the level of contamination of feed and products with heavy metals.

**Conclusions or conclusion.** In the southern zone of breeding of Kazakh rough-haired goats with a hot climate in order to intensify meat and goat breeding, improve the reproductive qualities of goats, as well as increase the production of young goat, it is recommended to use the goat-straight type.

To carry out purposeful selection, selection and pairing them by type of birth, taking into account the number of goats in the first goat.

The introduction of research results into practice will ensure the usefulness of the diet and thereby significantly increase the productivity of animals, improve the quality of their products and reduce the cost of feed per unit of manufactured products and to increase production of high quality goat needs to better exploit the



genetic potential of the goats of Kazakh coarse wool breed, and in order to obtain high-quality and environmentally safe products in the areas of influence of large industrial centers appropriate the young goat Kazakh sheep breed to sell meat at the age of eight months.

#### References

1. Aibazov A.M. development and improvement of biotechnological methods of sheep reproduction, theoretical foundations. doctors of Agricultural Sciences. Stavropol, 2003. 24 p.
2. Nurgaliyev, B. E. Veterinary and sanitary examination of livestock and poultry products. - Almaty: Almanac, 2017. - 280 P. - ISBN 978-601-7900-40-32.
3. Skopichev, V.G. Morpho-physiological and immunological aspects of animal husbandry: textbook / V. G. Skopichev, N. N. Maksimyuk. - St. Petersburg : Quadro, 2015. - - 564 p. - ISBN 978-5-906371-15-7
4. Eliseev, A.P. Anatomy and physiology of farm animals. - 2nd edition. - St. Petersburg: Quadro, 2019. - 456 p. - ISBN 978-5-906371-26-3
5. Sidorenko, O.D. Biological methods of control of animal products [Text]: textbook / O. D. Sidorenko. - M. : Infra-M, 2018. - 164 p. - ISBN 978-5-16-012085-0.
6. Ukolov, P.I. Breeding and biotechnics of reproduction of farm animals [Text] :Textbook. - St. Petersburg : LLC "Quadro", 2018. - 200 p. - ISBN 978-5-906371-84-3.
7. Mura M.C., Luridiana S., Vacca G.M., Bini P.P., Carcangiu V. Effect of genotype at the MTNR1A locus and melatonin treatment on first conception in Sarda ewe lambs. Theriogenology 2010, 74, 9: 1579-1586.

УДК 637.514.97

**РАЗРАБОТКА ИННОВАЦИОННОЙ ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА  
НАЦИОНАЛЬНОГО МЯСНОГО ПРОДУКТА «ШУЖЫК»  
С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ КОЛЛАГЕНСОДЕРЖАЩЕГО СЫРЬЯ  
КОНИНЫ**

**Костанова А.Т., магистрант, Байтуkenова Ш.Б., к.т.н., и.о. ассоц. проф.**  
*НАО «Казахский агротехнический университет им. С.Сейфуллина»,  
Нур-Султан, Республика Казахстан*

**Аннотация:** Разработана инновационная технология производства национального мясного продукта «Шужык» с использованием вторичного коллагенсодержащего сырья конины. Разработка продуктов питания с использованием субпродуктов I, II категории и коллагенсодержащего сырья приобретает все большую значимость, особенно при их сочетании с мышечными белками. Научные исследования показали, что добавление субпродуктов в производстве мясных продуктов из мяса конины улучшает аминокислотный баланс, витаминный и минеральный составы, функционально-технологические свойства готового продукта.

**Ключевые слова:** конина, мясной продукт, субпродукты, коллагенсодержащее сырье.

**DEVELOPMENT OF INNOVATIVE TECHNOLOGY FOR THE  
PRODUCTION OF THE NATIONAL MEAT PRODUCT "SHUZHYK"  
USING COLLAGEN-CONTAINING RAW MATERIALS  
OF HORSE MEAT**

**Kostanova A.T., master's student, Baitukenova Sh.B., candidate of technical  
sciences, acting associate professor**  
*«Kazakh agrotechnical university named after S. Seifullin» NpJSC,  
Nur-Sultan, Republic of Kazakhstan*

**Abstract:** An innovative technology for the production of the national meat product "Shuzhyk" using secondary collagen-containing raw materials of horse meat has been developed. The development of food products using category I, II by-products and collagen-containing raw materials is becoming increasingly important, especially when combined with muscle proteins. Scientific studies have shown that the addition of by-products in the production of meat products from horse meat improves the amino acid balance, vitamin and mineral compositions, functional and technological properties of the finished product.

**Keywords:** horse meat, meat products, offal, collagen-containing raw materials.

В настоящее время особую актуальность приобретает создание продуктов питания нового поколения, что связано с недостаточной обеспеченностью населения жизненно важными нутриентами. Для производства таких продуктов необходимо проведение комплекса физиологических, химических, гигиенических и технологических исследований. В основе выпуска

конкурентоспособных инновационных продуктов питания должны лежать фундаментальные производственные комплексные изыскания и испытания [1].

Целью настоящей работы является разработка технологии производства национального мясного продукта из коллагенсодержащего кишечного сырья и мяса конины, которая приобретает все большую значимость, особенно при их сочетании с мышечными белками.

Задача - обосновать целесообразность использования кишечного сырья и мяса конины для производства национального продукта. Разработать рецептуру и технологию производства национального мясного продукта из коллагенсодержащего кишечного сырья и мяса конины. Провести комплексное исследование: пищевой, биологической и энергетической ценности, органолептических, микробиологических показателей готового продукта.

Одним из перспективных видов животного сырья, которое целесообразно использовать в пищевых целях, является коллагенсодержащее, получаемое в результате переработки убойного скота. Рациональное использование коллагенсодержащего сырья. Коллагеновое сырье, использовавшееся для технических целей, представляется перспективным направлять в отрасли пищевой промышленности, поскольку дефицит животного протеина в пище приобрел глобальный характер. Удельный вес сырья животного происхождения в структуре себестоимости продукции, получаемой на предприятиях мясоперерабатывающей промышленности, достигает 94-96 %, что диктует необходимость экономичного его использования на основе научно-обоснованных технологий[2].

Объектом исследований являются: исходное кишечное сырье: прямая кишка (карта, проходник лошадей); мясо конское I категории; печень конская; жир кишечного сырья.

Объектом экспериментальных исследований является кишечное сырье убойного животного (лошади). Кишки используются непосредственно после убоя от здорового взрослого животного высшей упитанности. Известно, что из всего кишечного комплекта убойных животных, наиболее ценными в пищевом

отношении являются пищевод и проходник, так как в них более развит мышечный слой, а подслизистый слой образует сложной переплетение коллагеновых и эластичных волокон. Содержание белка в кишечном сырье убойных животных лежит в пределах от 5,55 % до 12,46 %, жира – от 29,91 % до 37,47%. Особенно можно выделить проходник лошади, содержание белка, в которых составляет (11,08-12,46) %, жира – (34,14-,7,47) % (таблица 1)[3].

Таблица 1 - Химический состав кишечного сырья убойных животных

Показатели	Содержание в %			
	Проходнике КРС	Проходнике лошадей	Гузенке свиней	Гузенке МРС
Влага	52,51± 0,23	50,56± 0,32	60,87± 0,24	63,83± 0,23
Белок	12,46± 0,16	11,08± 0,14	6,89± 0,12	5,55± 0,15
Жир	34,14± 0,12	37,47± 0,13	31,56± 0,11	29,91± 0,14

Использование субпродуктов в производстве мясных продуктов обусловлено их отличительными вкусовыми достоинствами и высокой питательной ценностью. Печень относится к субпродуктам I категории и характеризуется высокой массовой долей белка. Печень конины богата витаминами В, РР, фосфором, кальцием, железом, магнием.

Полезность конского жира, в котором полиненасыщенных сопряженных соединений содержится 0,7 %, в отличие от говяжьего жира, содержащего значительные количества этих соединений (1,5 %). При этом по своим свойствам конский жир близок к свойствам оливкового масла и в меньшей степени - хлопкового и подсолнечного и по этим характеристикам значительно опережает жир птицы, говяжий, свиной и бараний. Конский жир обладает желчегонным действием, богат ненасыщенными жирными кислотами (линолевая, линоленовая), отсутствие которых в пище человека приводит к заболеваниям кожи. Эти кислоты также существенно изменяют характер распада холестерина, растворяя и переводя в соединения, которые легко выводятся из организма, снижая тем самым его уровень в крови, препятствуют его отложению, выводят его излишки, оказывая благоприятное влияние на обмен холестерина [4].

Рациональное использование белков соединительной ткани, а именно коллагенсодержащего сырья позволяет решить такие вопросы мясного производства как: компенсирование недостатка мышечных белков, увеличение выхода готового продукта, снижение себестоимости готовой продукции (без уменьшения пищевой ценности) и стабилизации ее качества при одновременном снижении расходов мясного сырья. Потребление в пищу продуктов, содержащих белок коллаген, благоприятно влияет на состояние человеческого организма, так как коллаген содержит минеральные вещества, способствующие укреплению хрящевой и соединительной ткани суставов опорно-двигательного аппарата людей всех возрастов. Источники пищевого белка на основе белок содержащих побочных продуктов мясной отрасли имеют высокую биологическую ценность, так как по своему составу максимально схожи с белком человеческого организма [5].

С технологической точки зрения использование конины в качестве основного сырья для производства мясных продуктов, является целесообразным. Мясо конины содержит полноценные белки, жиры, углеводы, витамины, макро- и микроэлементы. Белки содержат все незаменимые аминокислоты. По аминокислотному составу мясо конины идеально к оптимальной формуле, предложенной ФАО/ВОЗ. Для обеспечения сбалансированного аминокислотного состава разрабатываемого продукта к основному сырью подобраны пищевые ингредиенты с достаточным уровнем незаменимых аминокислот.

На первом этапе проектирования нового продукта была подобрана информация о некоторых предполагаемых компонентах по следующим показателям: массовая доля белка, %; массовая доля незаменимых аминокислот в белке сырья, г/100 г белка. Характеристика аминокислотного состава представлена в таблице 2.

Таблица 2 - Характеристика аминокислотного состава

Ингредиенты мясного продукта	Массовая доля белка, %	Валин	Изолейцин	Лейцин	Лизин	Метионин+цистин	Треонин	Триптофан	Фенилаланин+Тирозин	С <sub>мин</sub> , %
Потребность для взрослых ФАО/ВОЗ	-	5,0	4,0	7,0	5,5	3,5	4,0	1,0	6,0	-
Кишечное сырье (карта)		10,79	8,65	16,18	18,83	5,12	10,00	3,05	9,28	
Аминокислотный скор, %	-	216	216	231	342	146	250	305	155	-
Конины I категории	19,5	9,96	7,99	14,94	17,39	4,73	9,23	2,82	8,57	135
Аминокислотный скор, %	-	199	200	213	316	135	231	282	143	-
Печень конская	17,9	12,47	9,26	15,94	14,33	4,38	8,12	2,38	9,28	125
Аминокислотный скор, %	-	249	231	228	260	125	203	238	155	-

Из данной таблицы видно, что состав незаменимые аминокислоты мяса конины и печени высок близки к шкале ФАО/ВОЗ. Техническим результатом разработки нового продукта является повышение пищевой и биологической ценности. Для дальнейших исследований необходимо было выбрать соотношение ингредиентов, предложены три вида рецептур нового продукта. Варианты соотношения компонентов разработанного продукта представлены в таблице 3.

Таблица 3 - Варианты соотношения компонентов разработанного продукта

Компоненты	Вариант 1, массовая доля %	Вариант 2, массовая доля %	Вариант 3, массовая доля %
Натуральная оболочка			
Кишечное сырье (карта)	20	20	20
Мясной фарш			
Мясо конины I категории	80	75	70
Печень конская	15	18	21
Жир кишечного сырья (карта)	4	6	8
Чеснок	1	1	1

Итого	100	100	100
Специи			
Соль поваренная	1	1	1
Перец черный	1	1	1

На основании оптимизации химического состава образцов наиболее оптимальным был выбран второй вариант. Технологический процесс производства мясного продукта из конины основан на традиционной технологии, отличием является комбинирование функциональных ингредиентов (кишечное сырье в виде оболочки, конина, печень, конский жир), смешивание в процессе составления фарша. Разработанный продукт является функциональным продуктом, обогащенным незаменимыми аминокислотами, железом, фосфором, витаминами А, В, С, РР, углеводами, что позволяет при систематическом употреблении повысить иммунитет, гемоглобин, помогает в работе кишечника. В лабораторных условиях был определен химический состав нового продукта и представлен в таблице 4.

Таблица 4 - Пищевая ценность нового продукта из конины

Показатели, %	Контрольный образец	Исследуемый образец
Массовая доля белка	25,66	18,14
Массовая доля жира	12,5	9,21
Массовая доля углеводов	0	0,3

Из таблицы 4 видно, что в контрольном образце белок немного превышает исследуемый образец, но в исследуемом образце содержание углеводов превышает почти в 2 раза. По современным нормам диетологии основная часть рациона, около 20-30 %, должна приходиться именно на белки.

Коллаген в больших количествах содержится в коллагенсодержащем сырье. Субпродукты II категории обладают низкими функционально-технологическими свойствами, включение их в состав рецептов мясопродуктов. Позволяет не только получить продукт функционального направления, но и расширить сырьевые ресурсы [6].

В связи с вышеуказанным, определены органолептические, физико-химические, микробиологические показатели нового продукта, а также

показатели пестицидов, токсичных элементов и удельной активности радионуклидов (таблица 5).

Таблица 5–Показатели нового мясного продукта из конины

Наименование показателей	Обозначение НД на испытания	Значение показателей	
		Норма по НД	Фактически полученные результаты
1	2	3	4
Внешний вид	СТ РК 1731-2007		Дугообразные кишки с чистой и сухой поверхностью, без повреждений и пятен.
Консистенция	СТ РК 1731-2007		Мягкая, не мажущаяся.
Вид на разрезе	СТ РК 1731-2007		Кишки фаршированные мясом конины со специями.
Вкус и запах	СТ РК 1731-2007		Свойственный для данного продукта, без посторонних привкусов и запахов.
<b>Физико-химические показатели:</b>			
Массовая доля поваренной соли, %, не более	ГОСТ 9957-2015		2,6
<b>Микробиологические показатели:</b>			
КМАФАиМ, КОЕ/г, не более	ГОСТ 10444.15-94	$1 \times 10^3$	$1,2 \times 10^2$
Наличие БКПП (колиформы)	ГОСТ 31747-2012	не допускается	не обнаружено
Наличие сульфитредуцирующих клостридий в 0,1 г продукта	ГОСТ 29185-2014	не допускается	не обнаружено
Патогенные, в т.ч. сальмонеллы в 25 г	ГОСТ 31659-12	не допускается	не обнаружено
<b>Пестициды, мг/кг, не более:</b>			
ГХЦГ (α, β, γ изомеры)	СТ РК 2011-2010	0,1	не обнаружено
ДДТ и его метаболиты	СТ РК 2011-2010	0,1	не обнаружено
<b>Токсичные элементы, мг/кг, не более</b>			
Свинец	ГОСТ 26932-86	0,5	не обнаружено
Мышьяк	ГОСТ 26930-86	0,1	не обнаружено
кадмий	ГОСТ 26933-86	0,05	не обнаружено
ртуть	ГОСТ 26927-86	0,03	не обнаружено
Удельная активность радионуклидов, Бк/кг, не более Цезий - 137	ГОСТ 32161-2013	200	6,40



Таким образом, результаты исследования показали, что использование коллагенсодержащего сырья в производстве продуктов из мяса конины улучшает аминокислотный баланс, витаминный и минеральный состав, а также функционально-технологические свойства готового продукта.

#### Список литературы

1. Синявский Ю.А., Шайкенова С.К. Статья «Функциональное питание: состояние и перспективы внедрения» / Журнал «Пищевая и перерабатывающая промышленность Казахстана» / № 6, Алматы, 2008. - 50 с.
2. Байтуkenова Ш.Б. Балтабаева Г.Д. Обогащение мясных полуфабрикатов белковой коллагенсодержащей массой / Вестник ГУ имени Шакарима г. Семей. №2(78), 2017- С. 3-4.
3. Кажыбаева Г.Т. Разработка технологии комбинированных мясных продуктов с использованием кишечного сырья./ Автореферат диссертации на соискание ученой степени к.т.н. –Семипалатинск: СГУ им. Шакарима, 2000. – с. 6-9.
4. Нестеренко А. А. Выбор и исследование свойств консорциума микроорганизмов для обработки мясного сырья / А.А. Нестеренко, К.В. Аюпян // Науч. журн. КубГАУ [Электронный ресурс]. - Краснодар: КубГАУ, 2014. - № 07 (101). С. 1700-1718. - Режим доступа: <http://ej.kubagro.ru/2014/07/pdf/111.pdf>.
5. Baytukenova Sh., Kakimov M., Baytukenova S., Bekbayev K., TokhtarovZh., and Igenbayev A. Development of the technology of combined meat product using biomass from the spleen of horses // Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences. ISSN: 0975- 8585. January – February, 2017. RJPBCS 8(1) Page No. 272-276.
6. Кажыбаева Г. Т. Актуальные проблемы совершенствования производства мясных и рыбных продуктов функционального назначения. / Монография - Павлодар :Кереку, 2015. - 148 с.

УДК 664.8.047:634.75

## ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ СПОСОБОВ СУШКИ НА СОХРАНЕНИЕ БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ ВЕЩЕСТВ ЯГОД ЗЕМЛЯНИКИ САДОВОЙ

**Очнева А.П.**, студентка, **Тюренкова В.С.**, студентка, **Новикова И.М.**, к.т.н.,  
доцент, **Блинникова О.М.**, к.т.н., доцент  
ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ

**Аннотация:** В настоящее время сохранение потребительских свойств ягодной продукции является актуальной проблемой. Для удовлетворения потребностей населения в ягодах земляники садовой и обеспечения физиологических потребностей в уникальном комплексе биологически активных веществ ягоды земляники подвергают разным способам переработки. Сушка, как вид переработки плодоягодной продукции, имеет свои преимущества: существенное увеличение сроков годности продукции, снижение массы и объемов хранения сушеных ягод, в ягодах хорошо сохраняются минеральные вещества, углеводы, пищевые волокна, антиоксиданты, биофлавоноиды и многие биологически активные соединения. Сравнение двух технологий сушки ягод земляники садовой позволило установить, что ягодах хорошо сохраняются витамины и ценные вещества.

**Ключевые слова:** ягоды, конвективная сушка, вакуум-импульсная сушка, сравнение

## STUDY OF INFLUENCE OF DRYING METHODS ON PRESERVATION OF BIOLOGICALLY ACTIVE SUBSTANCES OF GARDEN STRAWBERRY BERRIES

**Ochneva A.P.** student, **Tyurenkova V.S.**, student, **Novikova I.M.**, candidate of  
technical sciences, associate professor, **Blinnikova O.M.**, candidate of technical  
sciences, associate professor  
FSBEU HE Michurinsk State Agrarian University

**Abstract:** Currently, preserving the consumer properties of berry products is an urgent problem. In order to satisfy the population's needs for garden strawberries and provide physiological needs for a unique complex of biologically active substances, strawberries are subjected to different processing methods. Drying, as a type of processing of fruit-berry products, has its advantages: a significant increase in the shelf life of the product, a decrease in the mass and storage volumes of dried berries, mineral substances, carbohydrates, dietary fibers, antioxidants, bioflavonoids and many biologically active compounds are well preserved in berries. Drying, as a type of processing of fruit-berry products, has its advantages: a significant increase in the shelf life of the product, a decrease in the mass and storage volumes of dried berries, mineral substances, carbohydrates, dietary fibers, antioxidants, bioflavonoids and many biologically active compounds are well preserved in berries. A comparison of two technologies for drying garden strawberries made it possible to establish that vitamins and valuable substances are well preserved in berries.

**Keywords:** berries, convective drying, vacuum-pulse drying, comparison

Земляника садовая является одной из наиболее широко распространенных ягодных культур. Она открывает сезон потребления свежих фруктов, помогая снимать зимне-весенний авитаминоз, и ценится за

превосходный вкус плодов, лечебные и питательные свойства, богатый биохимический состав [1-4].

Ягоды земляники садовой относятся к скоропортящейся продукции, и сохранение качества ягод в послеуборочный период, в который максимально сохранены все ценные компоненты исходного сырья, имеет важное значение [1,6]. Для того чтобы сохранить полезные и вкусовые качества ягод, применяют множество способов переработки. Важным направлением переработки плодово-ягодной продукции является производство сушеных ягод земляники садовой. Для получения сушеной продукции, в которой максимально сохранены природные свойства, важное значение имеет научно-обоснованный выбор технологии сушки [1,5].

Для изучения сохранения потребительских свойств ягод земляники садовой были проведены исследования по оценке качества ягод, высушенных конвективной сушкой и двухступенчатым конвективным вакуум-импульсным способом. Для контроля исследовали свежие ягоды земляники садовой. Содержание пищевой ценности сушеных ягод определяли по общепринятым методикам.

Конвективная сушка (КС) – самый распространенный способ сушки продуктов в настоящее время, преимуществом которого является простота, возможность регулирования температурой высушиваемого материала [4,8].

Двухступенчатая конвективная вакуум-импульсная сушка (КВИ) проводилась следующим образом: сырьё, размещенное на лотках в сушильной камере, обдувалось горячим воздухом температурой ниже температуры денатурации биологически активных веществ, находящихся в сырье (стадия продувки – нагрева); затем подача горячего сушильного агента прекращалась и в сушильной камере создавался вакуум (стадия вакуумирования) [1,8]. Чередование стадий нагрева и вакуумирования проводили до тех пор, пока не была достигнута конечная влажность продукта. После каждого цикла сушки, включающего в себя стадию нагрева и стадию вакуумирования, производилось

взвешивание высушиваемого материала, что позволяло оценить изменение влажности материала [5,8].

Для определения наиболее оптимального вида сушки оценивали качества сушеных ягод земляники садовой. В результате исследований физико-химических показателей ягод земляники садовой в процессе сушки различными способами установили, что массовая доля влаги при использовании КВИ сушки варьируется в пределах от 8,5 до 8,7%, а при КС сушке – в пределах 9,5% во всех исследуемых сортах.

В исследуемых свежих ягодах земляники садовой титруемая кислотность составляла от 0,85% до 1,13%, в сушеных ягодах земляники садовой кислотность находилась в пределах от 7,9% до 11,0% – при КВИ сушке и от 7,5% до 10,4% – при КС сушке.

Сахара являются важнейшей составной частью сушеных ягод и в значительной степени обуславливают их питательную ценность. Содержание сахаров варьирует в зависимости от исходного количества их в используемом сырье. Высокое содержание сахаров после сушки отмечалось у сортов Викода, Вима-Занта, Вима-Рина, Хоней и Эльсанта: при КВИ сушке – 76,4%, 74,7%, 75,0%, 77,7% и 74,2% и при КС сушке – 69,8%, 68,2%, 68,5%, 62,5%, 69,3% и 66,4%, соответственно, а наименьшее – у сортов Корона и Камароса при КВИ сушке – 53,6% и 54,4%, при КС сушке – 34,5% и 48,6%.

Сохранность биологически активных веществ в сушеных ягодах оценивали по содержанию аскорбиновой кислоты, катехинов и антоцианов.

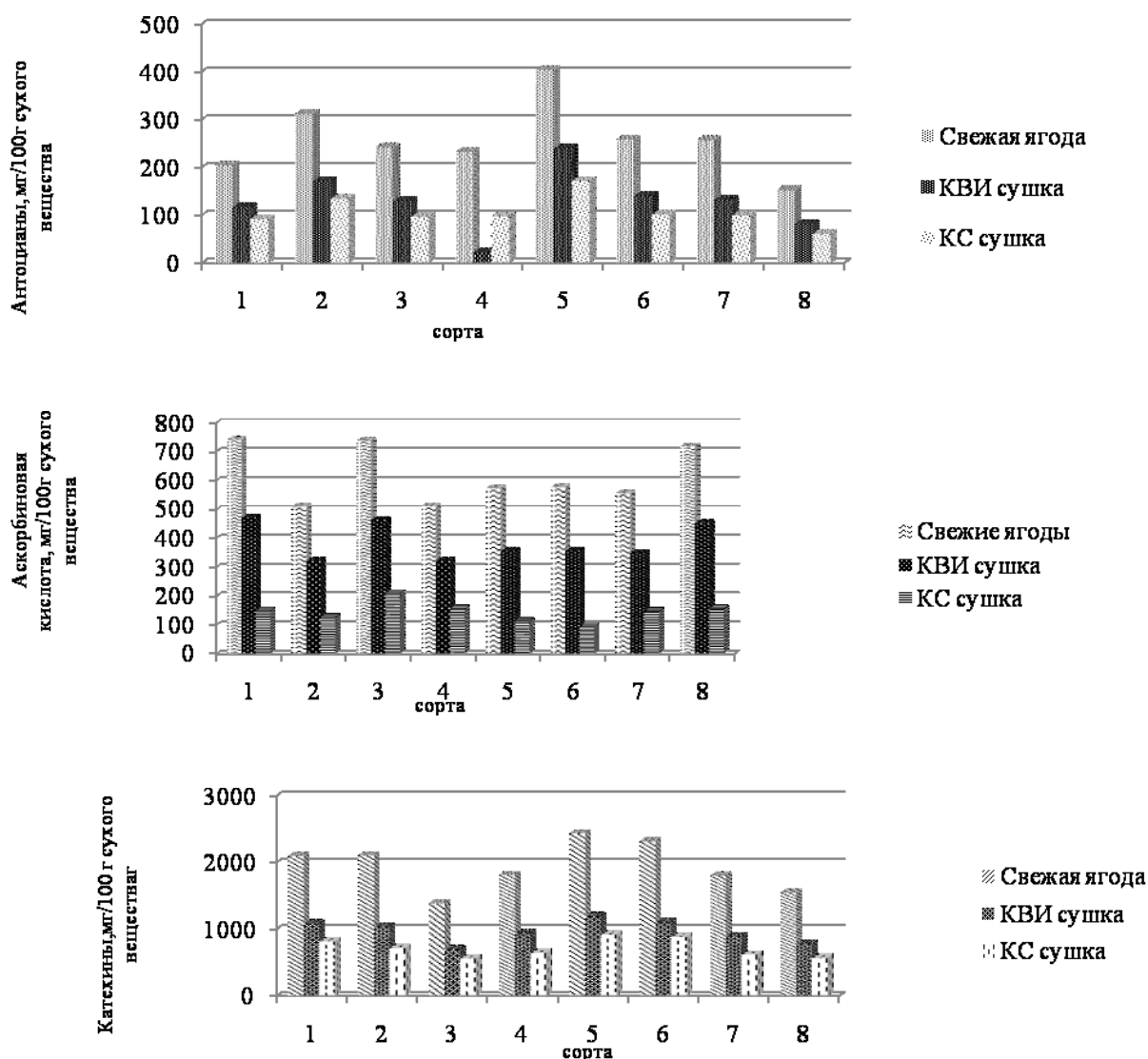


Рисунок 1. Изменение содержания БАВ при различных способах сушки ягод земляники садовой: 1–Викода, 2–Вима-Занта, 3–Вима-Рина, 4–Кама, 5–Камароса, 6– Корона, 7– Сельва, 8– Урожайная ЦГЛ, 9– Фестивальная ромашка, 10–Хоней, 11–Эльсанта

В ягодах земляники содержатся биологически активные вещества, обладающие лечебным и профилактическим действием. Из данных рисунка следует, что максимальное количество аскорбиновой кислоты содержится в сушеных ягодах сортов Викода, ВимаРина, и Эльсанта: при КВИ сушке – 471,9 мг/100 г, 464,0 мг/100 г, 452,1 мг/100 г и при КС сушке – 149,8 мг/100 г, 147 мг/100 г и 143,5 мг /100г, соответственно, а наименьшее – у сорта Кама: при КВИ сушке – 300 мг/100 г и 95,2 мг/100г – при КС сушке.

Как видно из полученных данных, сушеные ягоды земляники садовой богаты катехинами и антоцианами. Количество катехинов в сушеных ягодах при КВИ сушке уменьшается на 49-50%, при КС сушке –на 39-40% по сравнению со свежей ягодой. Количество антоцианов в сушеных ягодах при КВИ сушке уменьшается на 60-61%, при КС сушке –на 49-50% по сравнению с их исходным содержанием в свежих ягодах.

Также из данных рисунка следует, что отличительной особенностью способа двухступенчатой конвективной вакуум-импульсной сушки является более высокая сохранность биологически активных веществ.

Содержание пектиновых веществ в ягодах земляники изменялось в зависимости способа сушки. Высокое содержание пектиновых веществ при сушке отмечалось у сортов Вима-Рина, Кама, Корона, Хоней и Эльсанта: при КВИ сушке –9,19%, 8,42%, 7,47%, 8,32% и 7,15% и при КС сушке –9,02%, 8,24%, 7,31%, 8,14%, и 7,10%, соответственно, а наименьшее –у сортов Викода и Сельва: при КВИ сушке –6,0% и 5,62%, при КС сушке –5,50% и 5,88%. Пектиновые вещества в сушеных ягодах при двухступенчатой конвективной вакуум-импульсной сушки превысили их содержание в 9 раз по сравнению с конвективной сушкой.

Проведенное исследование химического и витаминного состава сушеных ягод земляники садовой показало высокую пищевую ценность сушеных ягод исследуемых сортов.

Из вышесказанного можно сделать вывод, что двухступенчатая конвективная вакуум-импульсная сушка является перспективным способом переработки ягод земляники садовой, позволяющим сохранить в высушенном растительном сырье весь спектр биологически активных компонентов. Рекомендовано использовать данную продукцию в качестве обогащающей добавки при производстве продуктов функционального назначения.

#### Список литературы

1. Блинникова, О.М. Характеристика сушеных ягод земляники, как поликомпонентной биологически активной добавки для обогащения пищевых продуктов /

О.М. Блинникова, И.М. Новикова, Л.Е. Елисеева //Производство и переработка сельскохозяйственной продукции: менеджмент качества и безопасности. Материалы международной научно-практической конференции, посвященной 25-летию факультета технологии и товароведения Воронежского государственного аграрного университета имени императора Петра I.–Воронеж, 2018. –С. 31-35.

2. Блинникова, О.М Проектирование и обеспечение сохраняемости поликомпонентных пищевых продуктов с заданными свойствами: дис. ... докт. техн. наук: 05.18.15 Москва, 2020. – 469 с.

3. Елисеева, Л.Г, Блинникова О.М, Новикова, И.М. Сравнительная характеристика пищевой ценности, функциональной активности и сохраняемости ягод земляники садовой голландских, американских и бельгийских сортов, выращенных в условиях ЦЧР // Товаровед продовольственных товаров. –2013. - № 3. – С.5-11.

4. Новикова, И.М, Влияние технологии сушки на сохранение потребительских свойств плодово-ягодного сырья / И.М. Новикова, О.М. Блинникова, Л.Е. Елисеева // XXV Международная научно-практическая конференция “Eurasiascience”, 15 ноября 2019 года. – Москва – С.89-91.

5. Новикова, И.М Формирование и сохранение потребительских свойств ягод земляники садовой органического производства и продуктов их переработки: дис. ... канд. техн. наук: 05.18.15 Москва.–199 с.

6. Перфилова, О.В. Разработка технологии производства фруктовых и овощных порошков для применения их в изготовлении функциональных мучных кондитерских изделий: дис. ... канд. техн. наук.– Мичуринск-научоград, 2009. – 281с

7. Приказ Минздрава России от 19.08.2016 №614 «Об утверждении рекомендаций по рациональным нормам потребления пищевых продуктов, отвечающих современным требованиям здорового питания».

8. Родионов, Ю.В. Сравнительный анализ эффективности сублимационной и двухступенчатой конвективной вакуум-импульсной сушки / Ю.В. Родионов, И.В Попова, Д.А.Шацкий// Международный научно-технический семинар «Актуальные проблемы сушки и термовлажностной обработки материалов»: материалы семинара; Фед. агентство по образованию, ГОУ ВПО «ВЛГТА». – Воронеж, 2010. – 579 с.

**ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ  
ПРОИЗВОДСТВА ФРУКТОВОЙ ПАСТЫ ИЗ РЯБИНЫ, БОЯРЫШНИКА  
И МЯТЫ ПЕРЕЧНОЙ ДЛЯ ХЛЕБОПЕЧЕНИЯ**

**Перфилова О.В.**, *д.т.н., профессор*; **Брыксина К.В.**, *старший преподаватель*; **Иванова Е.П.**, *к.с.-х.н., доцент*; **Толстова Н.Ю.**, *студентка*.  
*ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ, Мичуринск, Россия*

**Аннотация:** Разработаны инновационные технологические решения переработки местного растительного сырья с высокой биологически активной ценностью: плодов боярышника, рябины и листьев мяты в полуфабрикат для хлебопечения – фруктовая паста, заключающиеся в применении для термической обработки СВЧ-нагрева, одним из преимуществ которого является повышение концентрации антиоксидантов в свободной форме в нагреваемом растительном сырье. Разработанный новый вид пасты рекомендуется применять в хлебопечении в качестве источника функциональных ингредиентов: пищевые волокна, каротин и флавоноиды.

**Ключевые слова:** *фрукты, травы, СВЧ-нагрев, паста, функциональные ингредиенты, хлебопечение.*

**INNOVATIVE TECHNOLOGICAL SOLUTIONS FOR THE  
PRODUCTION OF FRUIT PASTE FROM ROWAN, HAWTHORN AND  
PEPPERMINT FOR BAKERY**

**Perfilova O.V.**, *Doctor of Technical Sciences, Professor*; **Bryksina K.V.**, *senior lecturer*; **Ivanova E.P.**, *Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor*; **Tolstova N.Yu.**, *student*.  
*FSBEI HE Michurinsk SAU, Michurinsk, Russia*

**Abstract:** Technological innovative solutions have been developed for processing local plant raw materials with a high biologically active value: hawthorn fruits, mountain ash and mint leaves into a semi-finished product for baking - fruit paste, consisting in the use of microwave heating for heat treatment, one of the advantages of which is an increase in the concentration of antioxidants in free form in heated vegetable raw materials. The developed new type of pasta is recommended to be used in baking as a source of functional ingredients: dietary fiber, carotene and flavonoids.

**Keywords:** *fruits, herbs, microwave heating, paste, functional ingredients, baking.*

Здоровье современного человека напрямую зависит от образа жизни, качественного и количественного состава употребляемых продуктов, а также влияния внешней среды. Человеку приходится очень непросто, чтобы сохранить на долгие годы свое здоровье в условиях неблагоприятной экологии и стрессов. Важным подспорьем для этого является правильное питание. От него зависит обмен веществ, функции и структура клеток, обеспечение организма пластическими материалами и энергией, создание необходимых условий для физической и умственной работоспособности.



Накопленный отечественный и зарубежный опыт убедительно свидетельствует, что наиболее доступным и экономически целесообразным путем коррекции питания и здоровья человека является включение в рацион продуктов, в том числе хлебобулочных, с направленными функциональными свойствами [2, 7, 8].

Важная роль при проектировании продуктов для здорового питания отводится продуктам растительного происхождения, так как они являются источниками большинства биологически активных веществ [2-5].

Цель исследования – разработка технологии фруктовой пасты для применения ее в качестве полуфабриката в хлебопечении.

Для производства фруктовой пасты было выбрано растительное сырье, характеризующееся высокой биологически активной ценностью: рябина сорта Сорбинка, боярышник сорта Кроваво-красный и листья мяты перечной.

Плоды рябины обыкновенной преимущественно содержат редуцирующие сахара и на их долю приходится в среднем 84 %. Среди пищевых волокон рябины особая роль отводится пектиновым веществам. Для удовлетворения суточной нормы данного функционального ингредиента необходимо в среднем 154 г свежих плодов. Содержание клетчатки оказывает значительное влияние на сочность, консистенцию и усвояемость плодов и на ее долю приходится в среднем 1,2%. В технологическом плане от содержания клетчатки зависит выход сока и пюре. Антиоксидантная активность рябины обусловлена высоким содержанием в ее составе полифенолов. Полифенолы плодов рябины представлены антоцианами, лейкоантоцианами, флавонолами и катехинами [1].

Плоды боярышника обыкновенного содержат сахара в среднем 7,5 %, в состав которых входят главным образом фруктоза, глюкоза и сахароза. Некоторые виды отличаются наличием рамнозы и арабинозы. Из нерастворимых углеводов плоды боярышника богаты пектинами, где их содержание на сырой вес составляет в среднем 4%. Массовая доля органических кислот в мякоти плодов колеблется в пределах от 0,5 до 0,8% (в основном яблочная, лимонная, винно-каменная). Антиоксидантный комплекс

плодов боярышника представлен следующими соединениями: антоцианы, лейкоантоцианы, витексин, витексин-4-рамнозид и его моноацетат, кратенацин и дезацетилкратенацин, кумарины, тритерпеновые кислоты и др.[8].

Полезные свойства мяты перечной обусловлены наличием в ее составе эфирных масел, каротиноидов, кумаринов, рутина и ряда других фитохимических веществ, которые и определяют спазмолитическое, обезболивающее, антисептическое и желчегонное действие экстрактов из данного растения. Листья мяты широко используются в фармацевтической и пищевой промышленности: эфирные масла, биологически активные добавки, напитки и др.[6]

При переработке фруктов и трав в пищевые полуфабрикаты важно максимально сохранить полезные свойства исходного сырья. Для наиболее полного раскрытия природного потенциала антиоксидантов плодов боярышника, рябины и листьев мяты перечной при разработке инновационных технологических решений их переработки в пасту применили современный электрофизический метод – СВЧ-нагрев. Этот метод выбран, потому что он имеет ряд преимуществ. Во-первых, это высокая интенсивность нагрева равномерно по всему объему и повышенная сохранность пищевых веществ, разрушающихся под действием высоких температур. Во-вторых, возможность применения щадящих режимов ступенчатого нагрева. В-третьих, экономическая эффективность из-за низкого потребления электроэнергии СВЧ-генераторами. Кроме того, минимальны потери тепловой энергии во внешнюю среду и нагрев деталей оборудования, а также незначительные поступления в окружающую среду газов и паров. В-четвертых СВЧ-нагрев позволяет повысить в нагреваемых растительных объектах (фрукты, овощи, травы и вторичные продукты их переработки) концентрацию антиоксидантов в свободной форме [1, 6, 9, 10].

Технологический процесс производства фруктовой пасты представлен на рисунке 1.



Рисунок 1 - Технологическая схема производства фруктовой пасты

Плоды отделяются от веточек, сортируются по качеству, моются в чистой проточной воде с применением соответствующих моечных машин, например моечно-встряхивающей (вибрационной) машины, далее инспектируются, удаляются непригодные экземпляры и посторонние примеси, а затем ополаскиваются под водяным душем, затем подготовленные плоды направляются в СВЧ установку для нагрева при установленном оптимальном режиме:

- для плодов рябины обыкновенной: мощность - 700 Вт, удельная работа - 560 Вт/г·с, время – 80 с;

- для плодов боярышника обыкновенного: мощность - 700 Вт, удельная работа - 700 Вт/г·с, время – 100 с.

После чего размягченные плоды протираются на протирочных машинах с диаметром отверстий сит № 1 - 1,2 мм и № 2 - 0,8 мм с целью отделения мякоти от кожицы, семян, косточек и получения пюре, которое гомогенизируется, затем пюре из боярышника в количестве 57 кг, рябины обыкновенной 38 кг смешиваются, добавляется 5 кг порошка из листьев мяты перечной, высушенной в СВЧ поле при оптимальном режиме: мощность - 560 Вт, удельная работа - 214 Вт/г·мин, время – 38,1 мин. Полученную массу пасты уваривают в вакуум-аппарате до содержания сухих веществ не менее 25%, фасуют в стеклянные банки горячим розливом: в стеклянные банки емкостью до 3 л включительно - с температурой не ниже 85 °С, более 3 л - не ниже 95 °С, укупоривают лакированными крышками и не позже чем через 30 мин подвергают пастеризации в течение 20 мин при значении давления в автоклаве 1,5 кг·с/см<sup>2</sup> (150 кПа), температуре 98 °С и охлаждению.

Оценка пищевой ценности разработанного нового вида фруктовой пасты показала, что этот полуфабрикат можно рекомендовать в качестве рецептурного компонента при производстве хлебопродуктов, так как она отличается высоким содержанием таких функциональных ингредиентов, как пищевые волокна, витамины и антиоксиданты.

Так, 100 г фруктовой пасты восполняет суточную потребность организма человека в пищевых волокнах соответственно на 30%. Употребление 100 г пасты восполняет суточную потребность организма человека в витамине С, флавоноидах и каротине соответственно на 94,5%, 305,4% и 87,8%. Среди минеральных веществ фруктовая паста является источником магния и восполняют потребность организма человека по этому элементу в среднем на 12 %.

Результаты исследований, представленные в статье, получены в рамках реализации гранта Президента Российской Федерации для государственной поддержки молодых российских ученых – докторов наук № МД-1528.2021.5 на

выполнение научного исследования: «Переработка растительного сырья: расширение природно-ресурсного потенциала антиоксидантов и ассортимента продуктов функционального назначения». Научное исследование выполняется в ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ.

#### Список литературы

1. Перспективы применения СВЧ-нагрева при переработке плодов рябины обыкновенной / О.В. Перфилова, К.В. Брыксина, Е.П. Иванова, Н.Ю. Толстова // Пищевая промышленность. 2021. № 10. С. 60-63.
2. Попова Е.И., Медеяева А.Ю., Мантров С.В. Технология производства ржано-пшеничного хлеба, обогащенного фруктовым порошком // Наука и Образование. 2019. Т. 2. № 4. С. 173.
3. Сухарева Т.Н., Антропова А.И. Обоснование получения комбинированных рыбных котлет с добавлением растительного сырья для функционального питания // Наука и Образование. 2019. Т. 2. № 3. С. 43.
4. Сухарева Т.Н., Польшкова А.В. Творожный продукт на основе творога, топинамбура и яблок // Наука и Образование. 2019. Т. 2. № 2. С. 255.
5. Тыквенное пюре - источник повышения пищевой ценности творожного продукта / О.С. Восканян, И.В. Сергиенко, Д.А. Гусева, Т.Н. Сухарева // Пищевая промышленность. 2018. № 5. С. 22-25.
6. Экспериментальные исследования по изучению изменения антиоксидантной ценности мяты перечной при сушке в поле СВЧ / О.В. Перфилова, К.В. Брыксина, Е.П. Иванова, Н.Ю. Толстова // Технологии пищевой и перерабатывающей промышленности АПК – продукты здорового питания. 2021. № 3. С. 172-176.
7. Biochemical assessment of berry crops as a source of production of functional food products / I.B. Kirina [et al.] // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. III International Scientific Conference: AGRITECH-III-2020: Agribusiness, Environmental Engineering and Biotechnologies. Krasnoyarsk Science and Technology City Hall of the Russian Union of Scientific and Engineering Associations. 2020. С. 82068.
8. Bryksina K.V., Perfilova O.V., Popova E.I. Prospects for the use of fruit enhancers in bakery technology for healthy diet // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. Сер. "International Conference on Agricultural Science and Engineering" 2021. С. 012091.
9. Perfilova O.V., Babushkin V.A., Bryksina K.V. The effect of microwave heating of fruit and vegetable raw materials on the water-soluble antioxidants content // Journal of Physics: Conference Series. Krasnoyarsk, Russian Federation, 2020. С. 42055.
10. Physical methods in innovative technological solutions of beet refuse processing / O.V. Perfilova, V.A. Babushkin, O.M. Blinnikova, K.V. Bryksina // Journal of Physics: Conference Series. Krasnoyarsk, Russian Federation, 2020. С. 42031.

## **ФЕРМЕНТАЦИЯ КАК МЕТОД КОМПЛЕКСНОЙ ПЕРЕРАБОКИ СЫРЬЯ В БИОТЕХНОЛОГИИ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ НАПИТКОВ**

**Рябоконева Л.А., студент; Сергеева И.Ю., д.т.н, доцент**

*Федеральное государственное образовательное учреждение высшего образования «Кемеровский государственный университет», Кемерово, Россия*

**Аннотация:** в данной работе рассматривается актуальность разработки профилактических напитков, исходя из современной тенденции питания. Так же рассмотрена целесообразность применения процесса ферментации в биотехнологии функциональных напитков. В статье поднимаются вопросы о влиянии ферментативных процессов на органолептические показатели продукта, при использовании различных видов микроорганизмов и представлены научные разработки по теме исследования. Сделан вывод о целесообразности использования ферментированных напитков в качестве профилактики алиментарно-зависимых заболеваний.

**Ключевые слова:** ферментация, брожение, микроорганизмы, функциональные напитки.

## **FERMENTATION AS A METHOD OF COMPREHENSIVE PROCESSING OF RAW MATERIALS IN BIOTECHNOLOGY OF FUNCTIONAL DRINKS**

**RYABOKONEVAL. A., student; SERGEEVAYU. I., d.t.s., associate  
professor.**

*Federal State Educational Institution of Higher Education "Kemerovo State  
University", Kemerovo, Russia*

**Abstract:** this paper discusses the relevance of the development of preventive drinks, based on the current trend in nutrition. The expediency of using the fermentation process in the biotechnology of functional drinks is also considered. The article raises questions about the effect of enzymatic processes on the organoleptic characteristics of the product, when using various types of microorganisms, and presents scientific developments on the research topic. The conclusion is made about the expediency of using fermented drinks as a prevention of alimentary-dependent diseases.

**Key words:** fermentation, fermentation, microorganisms, functional drinks.

В настоящее время техногенные факторы оказывают значительное влияние на наше здоровье, поэтому сейчас как никогда актуальны функциональные продукты питания, способные повышать адаптивные свойства организма. Наиболее практичной формой функционального продукта по праву можно считать напитки, из-за удобной формы потребления, а также удобной формой внесения нутриента [1].

На сегодняшний день ассортимент специализированных напитков достаточно скуден, и решить данную проблему можно за счет применения перспективных методов комплексной переработки сырья - ферментации.

Ферментация - процесс биоконверсии сырья в результате, которого образуется широкий спектр биологически ценных веществ, таких как витамины, аминокислоты и другие органические соединения. Все эти вещества повышают пищевую и физиологическую ценность пищевого продукта[2].

Процесс брожения положительно влияет на органолептические показатели напитка, за счет образования побочных продуктов в процессе метаболизма микроорганизмов. Большую часть побочных продуктов составляют альдегиды. Альдегиды как группа веществ представляет собой высокореакционные вещества, главным образом представлены ацетальдегидом, который в процессе окислительно-восстановительных реакций редуцируется до ацетоина, диацетила, которые оказывают наибольшее влияние на ароматическую составляющую напитка, так же как сложные эфиры, которые придают приятные фруктовые ноты [3].

В своей работе Акулич А.В. вместе с коллегами изучали динамику накопления ароматобразующих компонентов в процессе брожения. В ходе исследования был сделан подтверждающий вывод, что спиртовое брожение является одним из главных этапов приводящий к получению напитка с улучшенным сенсорным профилем[4].

Для ферментации целесообразнее использовать овощные и ягодные соки, так как они богаты большим количеством биологически активных соединений таких, как витамины группы В, А, РР, флавоноиды, бетацианины, бетаситостерины и др. [5, 6]. Овощные и ягодные соки содержат в своем составе сахара в количестве, достаточным для протекания ферментативных реакций.

Процесс ферментации в технологиях безалкогольных и слабоалкогольных напитков чаще всего представлен молочнокислым брожением[7, 8]. Так, ферментации лактобактериями подвергают овощные соки, получая в результате напитки повышенной пищевой ценности [7]. Однако в своей работе Белокурова Е.С. вместе с коллегами, изучая вопрос создания ферментированного безалкогольного напитка на основе сока белокочанной капусты, установили, что напитки, ферментированные эпифитной микрофлорой используемого

сырья, обладают лучшими физико-химическими и органолептическими показателями по сравнению с напитком, полученным с помощью лактобактерий[8].

Применение *Saccharomyces* для ферментации доказывают научные разработки. В частности исследования Канорбаевой З.К. по разработке функционального напитка брожения на основе малинового сока с применением спиртового брожения. В ходе работы было выяснено, что ферментация не только улучшает микронутриентный состав сула, а также способствует повышению стойкости полученного напитка. Полученный напиток обладал Р-витаминной активностью и приемлемыми органолептическими характеристиками, и был рекомендован для общего профилактического питания[9].

В настоящий момент на рынке представлены на ферментативные лимонады (биолимонады) от компании «Медоварус» полученные путем спиртового брожения сахаросодержащего сырья с последующей остановкой брожения [10].

Также на рынке представлены ферментированные напитки на основе чайного гриба. Напиток, полученный при ферментации чая в ходе жизнедеятельности *Medusomyces gisevii*, который предназначен для профилактического питания[11].

Таким образом, на основании вышеизложенной информации мы можем говорить об актуальности применения процесса ферментации в биотехнологии функциональных напитков, с учетом использования относительно недорогого традиционного сырья, которое раскрывается с неожиданной вкусовой стороны после протекания ферментативных реакций.

Применение данной технологии комплексной переработки сырья позволит расширить ассортиментный перечень профилактических напитков, что повысит интерес на продукцию функционального назначения, обеспечивающих профилактику алиментарно-зависимых заболеваний, увеличение продолжительности и качества жизни населения, что является



приоритетной задачей, представленной в государственной доктрине «Развитие пищевой и перерабатывающей промышленности РФ до 2030 года».

#### Список литературы

1. Рябоконева, Л.А. Функциональные напитки, современное направление развития /Л.А Рябоконева, И.Ю. Сергеева //Пищевые инновации и биотехнологии. – 2021. – С. 111-112.
2. Каледина, М. В. Технологические особенности получения функциональных ферментированных напитков с биологически активными веществами из растительного сырья //Современная наука и инновации. – 2017. – №. 3. – С. 95-99.
3. Тананайко, Т. М., Юрченко А.А. Новые функциональные безалкогольные напитки брожения / Т.М Тананайко, А.А Юрченко //Эпоха науки. – 2019. – №. 20.- С. 204-2013.
4. Акулич А. В. Динамика накопления ароматобразующих компонентов в процессе брожения калиновых экстрактов лекарственных трав при производстве напитков премиум–класса //Вестник Национальной академии наук Белоруссии. Серия аграрных наук. – 2012. – №. 3. – С. 103-109.
5. Харьков, В.В. Исследование технологических характеристик овощных ферментированных соков повышенной биологической ценности/ В.В Харьков, И.С Докучаева //Вестник казанского технологического университета. – 2016. – Т. 19. – №. 16.
6. Кожемяко, А.В. Экспериментальное определение биологически активных соединений в выжимках свеклы и моркови, районированных в Сибирском регионе /А.В. Кожемяко, И.Ю. Сергеева, И.В. Долголюк // Техника и технология пищевых производств. – 2021. - № 1. – С. 179-187.
7. Кожемяко, А.В. Инновационные лактоферментированные напитки на основе овощного сырья / А.В. Кожемяко, Т.Ф. Киселева, Е.А. Вечтомова // Вестник КрасГАУ. – 2018. - №6. - С.199-203.
8. Белокурова Е. С. Овощные ферментированные напитки / Белокурова Е.С, Л.М Борисова, И.А Панкина и др. //Научный журнал НИУ ИТМО. Серия «Процессы и аппараты пищевых производств». – 2015. – №. 1.
9. Конарбаева, З.К. Совершенствование технологии производства ферментированных напитков на основе плодово-ягодных соков //Internationalscientificresearch, 2018. – 2018. – С. 344-345.
10. Патент RU 2493246 С1 Способ получения безалкогольного напитка брожения / А. Л., Долженко(RU), И. Н. Яковлева(RU).– №2012141712/10. Заявл.19.09.2012; опубл.20.09.2013.
11. Гришин, А.Г. Разработка способа получения ферментированного напитка на основе //Аллея науки. – 2020. – Т. 2. – №. 5. – С. 145-150.

## СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ ПИЩЕВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН

*Сладкова Н.В., преподаватель специальных дисциплин, колледж сервиса  
и новых технологий, г.Уральск, Республика Казахстан*

*Айешева Г.А., магистр экономических наук, преподаватель  
специальных дисциплин, колледж сервиса и новых технологий, г.Уральск,  
Республика Казахстан*

**Аннотация:** в данной статье раскрываются особенности пищевой промышленности Республики Казахстан. Показаны ведущие отрасли страны, указаны причины недостаточности высококачественного сырья. По данным Агентства по стратегическому планированию и реформам Республики Казахстан, Бюро национальной статистики, представлен валовой выпуск продукции (услуг) сельского, лесного и рыбного хозяйства за период 2021 года. Приводятся основные направления стратегии «Казахстан 2050» в АПК, три вида преференций, осуществляемых Правительством РК в отношении инвесторов.

**Ключевые слова:** *пищевая промышленность, отрасль, валовой выпуск продукции, сельское хозяйство, конкурентоспособность, рынок.*

## THE CURRENT STATE OF THE FOOD INDUSTRY OF THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN

*Sladkova N.V., teacher of special disciplines, College of Service and New  
Technologies, Uralsk, Republic of Kazakhstan*

*Ayesheva G.A., Master of Economics, Teacher of special disciplines, College  
of Service and New Technologies, Uralsk, Republic of Kazakhstan*

**Abstract:** this article reveals the peculiarities of the food industry of the Republic of Kazakhstan. The leading industries of the country are shown, the reasons for the insufficiency of high-quality raw materials are indicated. According to the Agency for Strategic Planning and Reforms of the Republic of Kazakhstan, the Bureau of National Statistics, the gross output of agricultural, forestry and fisheries products (services) for the period 2021 is presented.

The main directions of the strategy "Kazakhstan 2050" in the agro-industrial complex, three types of preferences implemented by the Government of the Republic of Kazakhstan in relation to investors are given.

**Keywords:** *food industry, industry, gross output, agriculture, competitiveness, market.*

Пищевая промышленность является одной из стратегически важнейших звеньев национальной экономики каждой страны. Она призвана обеспечить население страны разнообразным ассортиментом продуктов питания, удовлетворяющих потребности различных групп населения. Производимые продукты питания должны быть качественными и конкурентоспособными как на внутреннем, так и на внешнем рынках [1].

Пищевая промышленность Республики Казахстан является одной из важнейших отраслей как с точки зрения обеспечения продовольственной

безопасности страны, так и развития аграрного сектора экономики. Эффективное функционирование пищевой промышленности имеет большое значение для обеспечения экономической безопасности страны и повышения жизненного уровня населения. Поскольку предприятия пищевой промышленности являются одними из крупнейших потребителей сельскохозяйственной продукции. На долю пищевых продуктов приходится около 10 % общего объема выпуска продукции в отраслях материального производства страны.

Пищевая и перерабатывающая промышленность республики охватывает свыше 30 отраслей. Ведущими из них являются мясная, молочная, мукомольная, масложировая, крупяная, плодоовощная, а также переработка фруктов и овощей. Этот сектор составляет почти четверть в структуре перерабатывающей промышленности и вносит 10 % в ВВП страны.

В экономике стратегически важной отраслью является производство продуктов питания, поэтому исследование и анализ производственных процессов данной отрасли является актуальной в связи с необходимостью реализации вышеуказанных правительственных мер по стабилизации экономики. Любой субъект экономики, в том числе предприятия по производству продуктов питания, стремятся более рационально использовать собственные внутренние ресурсы и оптимизировать производство [2].

В стране недостаточно высококачественного сырья для производства достаточного количества продовольствия. Основной причиной этого является преобладание в стране мелкого сельскохозяйственного производства. В частности, более 90% всего молока собирается в частных подворьях, что негативно сказывается на конкурентоспособности нашей молочной продукции. Для сравнения, в Беларуси крупные молочные фермы производят 90% продукции, в России – 40 %. Приоритетной задачей для перерабатывающих предприятий является обеспечение необходимым количеством высококачественного сырья. Сегодня отечественная пищевая промышленность не может насытить внутренний рынок широким ассортиментом продукции. Несмотря на наличие отечественного производства, его объем не отвечает

потребностям республики, наблюдается высокая зависимость от импорта по ряду товарных позиций. В первую очередь, это связано с недостаточным уровнем развития производства глубокой переработки сельскохозяйственной продукции и постепенным их сокращением.

По данным Агентства по стратегическому планированию и реформам Республики Казахстан, Бюро национальной статистики, валовой выпуск продукции (услуг) сельского, лесного и рыбного хозяйства в январе-декабре 2021г. в целом по республике составил 7376 млрд. тенге, что ниже уровня 2020 года на 2,4%.

Снижение объема производства продукции сельского, лесного и рыбного хозяйства в январе-декабре 2021г. обусловлено уменьшением производства продукции растениеводства на 6,7% [6].

В растениеводстве отмечается снижение валового сбора урожая зерновых культур в ряде областей страны. Снижение объемов зерновых культур в 2021 году по сравнению с 2020 годом наблюдается в Костанайской области на 29,2%, Акмолинской - на 23,9%, Северо-Казахстанской - на 19%.

В соответствии со стратегией «Казахстан 2050» в АПК основными направлениями в отрасли стали повышение обеспечения продовольственной безопасности страны, формирование аграрного бизнеса, повышение конкурентоспособности отечественной продукции и наращивание объемов продаж, как на внутреннем, так и на внешнем рынке, снижение уровня импорта продовольствия, внедрение эффективной системы государственной поддержки сельхозпроизводства.

В целях повышения производительности труда в сельском хозяйстве, для использования экспортного потенциала аграрного сектора правительством РК поставлена цель внедрения современных технологий посредством привлечения иностранных инвестиций, предоставления преференций инвесторам в виде гарантирования возврата инвестиций, освобождения от некоторых видов налогов, софинансирования. Казахстаном внедряются формы страхования для поддержки сельскохозяйственного товаропроизводителя в случае неблагоприятных погодных условий.

Основные направления поддерживаемые государством:

- Животноводство (разведение КРС, МРС, молочное животноводство, коневодство, верблюдоводство, птицеводство);
- Растениеводство зерновое, бахчевое, техническое, фрукты, овощи;
- Переработка сельскохозяйственной продукции (мясоперерабатывающие предприятия, убойные пункты; птицефабрики; молоко (молокоперерабатывающие предприятия, предприятия по сбору молока); зерно, овощи-фрукты (переработка, очистка, хранение, отгрузка).

Три вида преференций, осуществляемых Правительством РК в отношении инвесторов:

1. при реализации инвестиционного проекта;
2. при реализации инвестиционного приоритетного проекта;
3. инвестиционный специальный проект может быть реализован при производстве моторной техники, в том числе для сельскохозяйственного машиностроения.

Сельскохозяйственные товаропроизводители могут рассчитывать на государственные субсидии при приобретении, содержании и разведении племенного мясного скота, племенного мясо-молочного скота. При этом субсидируется приобретение и содержание как производительного поголовья, так и маточного поголовья. Данные субсидии распространяются на крупный рогатый скот, мелкий рогатый скот, свиное поголовье.

Субсидируется производство и переработка мяса, молока, шерсти.

В растениеводстве субсидируется производство и переработка зерна, свеклы, хлопчатника, подсолнечника. В целях повышения урожайности государством также субсидируется использование удобрений, веществ используемых для борьбы с вредителями посевов.

Для стимулирования интенсивного обновления машинно-тракторного парка государством субсидируется приобретение сельскохозяйственной техники, предоставляются льготные кредиты.

Отечественная пищевая промышленность, имея хороший опыт в производстве высококачественной продукции из натурального сырья, имеет хорошие шансы в будущем выйти со своей продукцией на зарубежные рынки, тем самым, увеличивая свой вклад в развитие экономики Казахстана.

Стратегически выгодно заниматься промышленной переработкой плодоовощных культур в Казахстане, что обусловлено благоприятным климатом, доступом к трудовым ресурсам, растущим спросом со стороны населения и ростом экспортного потенциала. В целом в республике удовлетворяется потребность в картофеле, свежих овощных и бахчевых культурах. Однако высокие цены, узкий ассортимент продукции, отсутствие надлежащего товарного вида, связанные с высокой стоимостью упаковки и транспортировки, высокие транспортные расходы, снижение потребительского спроса на отечественную плодоовощную продукцию на внутреннем и внешнем рынках привели к их неконкурентоспособности [3].

Для развития пищевой промышленности необходимо создавать конкурентные рынки, создавать благоприятные условия для появления и выхода на рынки новых участников, а также конкурентную среду. Совершенствование инструментов развития конкуренции включает меры антимонопольного регулирования, другие защитные меры, а также меры регионального развития, расширяющие возможности и стимулирующие предпринимательскую активность.

#### Список литературы

1. Азатбек, Т.А. Конкуренция и конкурентоспособность/Т.А. Азатбек, Н.Д. Есмагулова: уч. пособие. - Алматы: TechSmith, 2018.- 280 с.
2. Омарбакиев Л.А., Жарылкасын Ж.К. Повышение конкурентоспособности продукции аграрного сектора РК. Проблемы агрорынка. 2020; (4):40-46.
3. Асылбекова Н.Т. Анализ конкурентоспособности пищевой промышленности РК // Международный журнал экспериментального образования. – 2013. – № 8.
4. Курмангалиев С. Некоторые проблемы пищевых отраслей Казахстана / Пищевая и перерабатывающая промышленность Казахстана. – 2010. – № 3-4.
5. Национальный научный портал Республики Казахстан (nauka.kz).
6. Статистические данные РК из сайта <http://www.stat.gov.kz>

**ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ВТОРИЧНЫХ ПРОДУКТОВ ПЕРЕРАБОТКИ  
ВИНОГРАДА В КАЧЕСТВЕ ОБОГАЩАЮЩЕЙ ДОБАВКИ ДЛЯ  
ПРОИЗВОДСТВА ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ПРОДУКТОВ**

**Тарасенко А.В., аспирант; Родионова Л.Я., д.т.н., профессор;**

**Влащик Л.Г., к.т.н., доцент**

*ФГБОУ ВО Кубанский ГАУ, Краснодар, Россия*

**Аннотация:** приведены исследования по получению фруктового пектиносодержащего порошка из виноградных выжимок технических сортов винограда, произрастающих на территории Краснодарского края с целью возможности их использования в качестве обогащающей добавки в технологии функциональных продуктов питания. Установлено, что фруктовые порошки из виноградных выжимок имеют высокую биологическую ценность и могут использоваться в качестве функционального ингредиента в продуктах питания, что способствует организации безотходной технологии переработки вторичных сырьевых ресурсов винограда и расширения ассортимента функциональных пектиносодержащих продуктов.

**Ключевые слова:** *виноград, выжимки, функциональные продукты, переработка, пектин*

**THE USE OF SECONDARY GRAPE PROCESSING PRODUCTS AS AN  
ENRICHING ADDITIVE FOR THE PRODUCTION OF FUNCTIONAL  
PRODUCTS**

**Tarasenko A.V., postgraduate student; Rodionova L.Ya., Doctor of Technical  
Sciences, Professor;**

**Vlaschik L.G., Candidate of Technical Sciences, associate professor.**

*Kuban State University, Krasnodar, Russia*

**Abstract:** studies on the production of fruit pectin-containing powder from grape pomace of technical grape varieties growing on the territory of the Krasnodar Territory are presented in order to be able to use them as an enriching additive in the technology of functional food products. It has been established that fruit powders from grape pomace have a high biological value and can be used as a functional ingredient in food products, which contributes to the organization of waste-free technology for processing secondary raw materials of grapes and expanding the range of functional pectin-containing products.

**Keywords:** *grapes, pomace, functional products, processing, pectin.*

Все более возрастающий интерес к проблеме полноценного и здорового питания среди населения, возрастающие потребности в продуктах питания, обогащенных пищевыми волокнами, белком и потребность в дополнительных натуральных сырьевых ресурсах ставит человечество перед проблемой организации малоотходной энергосберегающей технологии промышленной переработки и разработке новых продуктов питания на основе отечественного сырья с учетом качества, назначения и продолжительности сроков их хранения.

Также при этом решаются проблемы загрязнения окружающей среды отходами промышленной переработки сырья и привлечения дополнительных нетрадиционных пищевых ресурсов.

В последние годы проблема использования и утилизации отходов пищевой перерабатывающей промышленности становится особенно актуальной во всем мире. Истощение и как следствие, дефицит некоторых видов сырьевых ресурсов и возможность получения качественной продукции из вторичных ресурсов с меньшими издержками производства обращают все большее внимание производителей.

Несмотря на имеющиеся и разрабатываемые технологии переработки вторичных сырьевых АПК в уровень их использования по многим видам отходов далек от оптимального и недостаточен [1,5].

Краснодарский край является главным винодельческим регионом России, где сосредоточено треть всех виноградников страны и почти 50% собранного в России винограда.

В виноградарской отрасли Кубани занято 86 крупных и 147 крестьянско-фермерских хозяйств. По количеству выращиваемого винограда Краснодарский край занимает первое место в стране. Ежегодный сбор винограда составляет более 180 тонн.

При переработке винограда на виноматериалы, соки, концентраты и другую продукцию образуется до 15 - 20 % отходов в зависимости от используемого оборудования: выжимки, косточки, гребни, в состав которых входят ценные компоненты: полисахариды, минеральные вещества, клетчатка, антоцианы, виннокислые и другие соединения.

Существующие технологии переработки вторичных ресурсов винограда позволяют получать спирт этиловый, кислоту винную, масло виноградное; предохранить природную среду от загрязнения, сэкономить для пищевых целей значительное количество картофеля и зерна, используемых на производство спирта, необходимые для ряда отраслей народного хозяйства [2].



Научные разработки по изучению и получению из виноградных выжимок ценных пищевых компонентов постоянно проводятся учеными из различных областей.

С целью получения биологически активной добавки из вторичных продуктов переработки в Кубанском ГАУ проведены исследования по получению фруктовых порошков из выжимок винограда, распространенных на Кубани технических сортов винограда Мерло и Каберне Совиньон и их применению в пищевых продуктах.

В ходе исследований выжимки исследуемых сортов винограда измельчали до порошкообразного состояния и проводили гидролиз при оптимальных режимах: гидромодуле 1:4, температуре 90°C в течение 2 часов. Для извлечения пектина использовали органические кислоты. Экстракт осаждался спиртом.

Конечными операциями являлись сушка и оценка качественных показателей полученной натуральной добавки из виноградных выжимок.

Данные исследований представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Физико-химические показатели пектиносодержащего порошка изучаемых сортов винограда

Показатель	Пектиносодержащий порошок, сорта	
	Мерло	Каберне-Совиньон
Влажность, %	7,6	8,0
Содержание сырого протеина, %	13,1	14,0
Содержание азота, %	2,09	2,3
Массовая доля золы, %	4,0	3,6

Порошкообразные полуфабрикаты из виноградных выжимок являются ценным сырьем для использования в качестве биологически активной добавки, так как комплексообразующие, студнеобразующие, стабилизирующие и эмульгирующие свойства дают возможность производства на их основе широкий ассортимент кулинарных и кондитерских изделий функционального назначения[6].

Важную роль в обмене веществ играют белки. Во всем мире наблюдается дефицит белка. В результате исследований были получены данные о содержании сырого протеина каждого изучаемого сорта винограда. Таким

образом, сорт Мерло содержит 13,1% сырого протеина на абсолютно сухое вещество, а показатель сорта Каберне-Совиньон составил 14%.

Также в изучаемом пектиносодержащем порошке было определено содержание азота, которое составило у сорта Мерло – 2,09% на абсолютно сухое вещество, у сорта Каберне-Совиньон – 2,3% соответственно. Массовая доля золы у сорта Мерло составила 4,0% на абсолютно сухое вещество, а у сорта Каберне-Совиньон – 3,6%.

Была определена влажность исследуемого порошка, она составила: у сорта Мерло – 7,6%, а у сорта Каберне-Совиньон – 8,0%.

Пектиновые вещества имеют ряд функциональных свойств благодаря сложному химическому составу. Важнейшим свойством является способность пектина вступать во взаимодействие с тяжелыми металлами за счет наличия в молекуле свободных карбоксильных группы и выводить их из организма.

Результаты определения пектиновых веществ и их фракционного состава в полученной вытяжке представлены в таблице 2.

Таблица 2 - Содержание пектиновых веществ и их фракционный состав в пектиносодержащем порошке

Исследуемый материал	Сумма пектиновых веществ, %	Содержание пектиновых веществ на а.с.м.		Процентное содержание протопектина от $\Sigma$ ПВ
		Протопектин, %	Растворимый, %	
Пектиносодержащий порошок	4,6	3,7	0,9	80,43

Анализ данных таблицы показал, что содержание пектиновых веществ достаточно высокое: протопектин составил 3,7%, растворимый пектин – 0,9%, что свидетельствует о том, что данные технические сорта – перспективный источник пектиновых веществ[2].

В полученном порошке была определена прочность студня методом Л.Б. Сосновского.

Исходя из результатов расчета можно сделать вывод, что данный пектиносодержащий порошок обладает достаточной желирующей способностью, которая составила 64,85 кПа[4].

Таким образом, установлено, что пектиносодержащий порошок из виноградных выжимок, может использоваться в качестве функциональной добавки для пищевых продуктов, в том числе и хлебобулочных, поскольку, с точки зрения диетологии, хлеб не является абсолютно здоровым продуктом, и при нарушениях липидного обмена рекомендуется ограничивать его потребление, как одного из факторов, влияющих на липиды крови человека. Устранить эту проблему можно путем введения в хлебобулочные изделия биологически активных веществ, полученных из виноградных выжимок[1,3].

#### Список литературы

1. Агеева Н. М. Использование винограда в производстве продуктов питания повышенной биологической ценности / Н. М. Агеева, М. Г. Марковский, Г. М. Зайко, Ю. В. Гапоненко // Журнал «Известия высших учебных заведений. Пищевая промышленность». Краснодар: КГТУ. – 2003. № 2. . – С. 77. -79.
2. Влащик Л. Г. Разработка технологии пектинопродуктов с высокими качественными показателями из выжимок винограда различных сортов: дис. . . . канд. техн. наук / Л. Г. Влащик, Куб ГАУ. – Краснодар, 2000. – 225с.
3. Донченко Л.В.Использование пектинового экстракта из кормового арбуза в технологии хлеба /Л.В. Донченко, Н. В. Сокол, Л.Г. Влащик // Технология и товароведение инновационных пищевых продуктов. – 2016. – № 3 (38). –С. 3-7.
4. Донченко Л. В. Пектин: основные свойства, производство и применение: учебник/ Л. В. Донченко, Г.Г. Фирсов. – М.: ДеЛипринт, 2007. – 276 с.
5. Иванов В.С. Вторичные продукты производства виноградного сока и вина и их использование в производстве энергетических напитков / В. С. Иванов, Л. Г. Влащик // Научное обеспечение агропромышленного комплекса: сборник статей по материалам 76-й науч.-практ. конф. / КубГАУ. – Краснодар, – 2021. – С. 614-616.
6. Сокол Н.В. Использование пектиновых веществ с целью улучшения хлебопекарных свойств муки и качества хлеба / Н.В. Сокол, Л.В. Донченко, Б.В. Мисливский // Хлебопечение России. – 2003. – № 5. – С.24 -25.

**ОЦЕНКА БЕЗОПАСНОСТИ И ХИМИЧЕСКОГО СОСТАВА  
ДЫНИ СОРТА «ТОРПЕДА»**

**Уйкасова З.С., докторантка, Кафарова А.И., магистрантка.**

**Азимова С.Т., Рута Галобурда, Алиева М.Б.**

*Алматинский технологический университет, Казахстан, Алматы*

**Аннотация:** В статье представлены результаты исследований химического состава и показателей безопасности составных частей (мякоть, кожура, семена) дыни сорта "Торпеда". В результате сопоставительного анализа химического состава мякоти, кожуры и семян дыни показано их существенное различие. Так, содержание жира в мякоти составляет  $0,26 \pm 0,003$  г, в кожуре -  $1,24 \pm 0,01$  г, в семенах -  $26,21 \pm 0,31$ , содержание белка составляет соответственно,  $7,56 \pm 0,11$ ;  $9,92 \pm 0,14$  и  $21,52 \pm 0,32$  г. Изучение содержания редуцирующих веществ и сырой клетчатки показало их высокое содержание в кожуре, по сравнению с мякотью и семенами. Установлено, что высокое содержание калия ( $934,88 \pm 14,02$  г) и натрия ( $270,54 \pm 3,78$  г) сосредоточены в мякоти, высокое содержание железа ( $15,12 \pm 0,23$ ) - в кожуре, а высокое содержание фосфора ( $854,72 \pm 0,82$  г) - в семенах.

**Ключевые слова:** дыня, сорт «Торпедо», химический состав, показатели безопасности.

**ASSESSMENT OF THE SAFETY AND CHEMICAL COMPOSITION  
OF THE MELON VARIETY "TORPEDO"**

**Uikassova Z.S., doctoral student, Kafarova A.I., master degree.**

**Azimova S.T., PhD doctor, Ruta Galoburda, PhD Professor, Aliyeva M.B.**

*Almaty Technological University, Kazakhstan, Almaty*

**Abstract:** The results of studies of the chemical composition and safety indicators of the constituent parts (pulp, peel, seeds) of "Torpedo" melon are presented. As a result of a comparative analysis of the chemical composition of the pulp, peel and seeds of the melon, their significant difference was shown. Thus, the fat content in the pulp is  $0.26 \pm 0.003$  g, in the peel -  $1.24 \pm 0.01$  g, in the seeds -  $26.21 \pm 0.31$ , the protein content is, respectively,  $7.56 \pm 0.11$ ;  $9.92 \pm 0.14$  and  $21.52 \pm 0.32$  g. The study of the content of reducing substances and crude fiber showed their high content in the peel, in comparison with the pulp and seeds. It was found that a high content of potassium ( $934.88 \pm 14.02$  g) and sodium ( $270.54 \pm 3.78$  g) are concentrated in the pulp, a high content of iron ( $15.12 \pm 0.23$ ) - in the peel, and a high phosphorus content ( $854.72 \pm 0.82$  g) - in seeds.

**Key words:** melon, "Torpedo", chemical composition, safety indicators.

The improvement of modern technologies for the production of food is closely related to the expansion of their range through the processing of non-traditional raw materials, with the transition from the use of artificial food additives to natural ones with biological activity, with the development of specialized functional products [1, 2]. The raw material for the production of such products can be local raw materials for each region. The biopotential of the latter can be significantly increased, for example, using melons (melon, pumpkin, watermelon, etc.), i.e. raw materials with an

optimally balanced chemical composition, rich in vitamins, trace elements, enzymes, other biologically active substances with a wide spectrum of action and properties. Therefore, it is not in vain that they say that the level of health of the nation depends on the level of development of melon growing in the country. The use of renewable plant organs as raw materials is also relevant, which is economically and environmentally expedient.

Melon is the most valuable food product, rich in glucose and vitamins, which increases the vitality of a person and, therefore, deserves the widest distribution. The benefits of melon are undeniable, this fruit has an unusually rich composition, it contains proteins, carbohydrates, organic acids, dietary fiber and digestive enzymes, but first of all, the benefits of melon are due to the minerals and vitamins that make up its composition [3-4].

Melon is rich in iron, in addition to iron, melon contains such macroelements as silicon, magnesium, potassium and calcium, essential substances necessary for the normal state of our organs, bones and heart, as well as many other macro- and microelements.

Melon contains vitamins B1 and B2 in fairly large quantities. Vitamin B1 improves memory, strengthens the nervous system and heart, relieves fatigue and irritability. Vitamin B2 is very important for our skin and mucous membranes. Vitamin A is a powerful antioxidant that protects our cells from free radical damage, it increases the formation of immune cells necessary to fight bacteria and viruses. Essential for lung health, good vision and skin.

Melon is rich in beta-carotene and contains vitamin C. And all this is very beneficial for our health. Human defenses increase, blood vessels are strengthened, metabolism is normalized. An interesting fact for all of us: 100 grams of melon contains the daily requirement of vitamin C. Melon also contains vitamin PP, folic acid, vitamin E and other vitamins.

Torpedo is one of the longest ripening varieties. From planting to harvesting, it can take at least 112 days. The torpedo tolerates droughts well, but does not like

heavy rains. At the exit, excellent fruits weighing up to 8 kg are obtained. Torpedo is a sweet melon, and its aroma gets brighter the longer the melon is stored.

The structure of the melon is represented by a relatively hard skin, juicy pulp and a seed-filled interior. To assess the qualitative characteristics of the "Torpedo" melon, the chemical composition of the constituent parts (pulp, peel, seeds) of the melon was investigated. The data on the chemical composition of the pulp, peel and seeds of the "Torpedo" melon are given in table 1.

Table 1 – The chemical composition of the «Torpedo» melon

Nutrients	Content in 100 g of product		
	Pulp	Peel	The seeds
Fat, g	0,26±0,003	1,24±0,01	26,21±0,31
Protein, g	7,56±0,11	9,92±0,14	21,52±0,32
Carbohydrates, g	64,28±0,77	56,03±0,84	19,23±0,28
Crude fiber, g	4,31±0,05	11,64±0,17	7,08±0,10
Ash, g	5,82±0,06	2,59±0,03	3,14±0,04
Reducing substances, g	9,92±0,60	14,01±0,50	0,71±0,05

Food safety, nutrition and food security are inextricably linked. Unsafe food causes a vicious cycle of disease and malnutrition, particularly affecting infants, young children, the elderly and the sick. To assess the safety indicators of the melon, microbiological indicators and the amount of heavy metals were studied. The research results are shown in table 2.

Table 2 – Safety indicators of «Torpedo» melon

Name of indicators, units of measurement	Melon variety «Torpedo»		
	Pulp	Peel	The seeds
Microbiological indicators:			
KMAFAnM, CFU/g, no more	1*10 <sup>1</sup>	2*10 <sup>1</sup>	1*10 <sup>1</sup>
Yeast, CFU/g	Not detected	Not detected	Not detected
Mold, CFU/g	8	7	5
Heavy metals, mg/kg:			
Plumbum	Not detected	0,0004	Not detected
Cadmium	Not detected	0,0013	Not detected

Thus, taking into account the rich chemical composition of the pulp, peel and seeds of the "Torpedo" melon, they should be used for the production of products of increased nutritional and biological value in order to expand the range of products from non-traditional types of food raw materials with a high content of biologically active substances.

Melon is a unique product that has not only delicious taste, but also certain medicinal properties. This fragrant fruit contains many vitamins and minerals that are beneficial to human health. In this regard, we have investigated the chemical composition and safety of the constituent parts (pulp, peel, seeds) of torpedo melon.

#### List of sources used

1. Palagina M.V., Prikhodko Yu.V. Rationale for the use of Far Eastern plants as functional ingredients in food technology // *Izvestiyavuzov. Foodtechnology.* - 2010. - No. 4. - c. 24-26.
2. Admaeva A.M., Medvedkov E.B., Erenova B.E. *Melon based product technology.* - Almaty: Nur-Print, 2015. -- 393 p.
3. The chemical composition of melon seeds. Electronic resource <http://www.activestudy.info/ximicheskij-sostav-semyan-dyni/>. Date of access: 15.09.2021
4. Franko EP, Kasyanov G.I. Features of processing melon pulp and seeds // *Izvestiyavuzov. Foodtechnology.* - 2010. - No. 4. - p. 26-28.

УДК 663.052

## **ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ГАЗООБРАЗНОГО ОЗОНА В КАЧЕСТВЕ ДЕЗИНФИЦИРУЮЩЕГО СРЕДСТВА ДЛЯ ХРАНЕНИЯ МЯСА**

**Фатхуллаев А., к.т.н., доцент; Абдумаликов И.Р.,  
докторант(PhD), Ташкентский государственный аграрный университет,  
Ташкент, Узбекистан**

**Аннотация:** В статье рассматриваются способы предварительной обработки мясных туш в закрытых холодильных камерах с помощью насыщения её озоном, которое обеспечивает практически полное обеззараживание от патогенных микроорганизмов и бактерий. При изучении влияния озона на поверхностную микрофлору охлажденного и размороженного мяса установлено, что сопротивляемость бактерий действию озона изменяется в зависимости от вида бактерий, а также от свойств окружающей среды и продолжительности действия озона. Кроме того, при обработке холодильных камер озоном устраняются посторонние запахи.

**Ключевые слова:** бактерия, микроорганизмы, мясная туша, концентрация, озон, холодильная камера

## **USING OZONE GAS AS A DISINFECTANT FOR MEAT STORAGE**

**Fatkhullaev A., candidate of technical sciences, associate professor;  
Abdumalikov I.R., doctoral student (PhD), Tashkent State Agrarian University,  
Tashkent, Uzbekistan**

**Abstract:** The article discusses the methods of pre-treatment of meat carcasses in closed refrigerators by saturating it with ozone, which provides almost complete disinfection from pathogenic microorganisms and bacteria. When studying the effect of ozone on the surface microflora of chilled and thawed meat, it was found that the resistance of bacteria to the action of ozone varies depending on the type of bacteria, as well as on the properties of the environment and the duration of ozone action. In addition, when processing refrigerating chambers with ozone, extraneous odors are eliminated.

**Keywords:** bacterium, microorganisms, meat carcass, concentration, ozone, refrigerator

Потребительское предпочтение менее обработанных и не содержащих консервантов пищевых продуктов вместе при выявлении новых возбудителей в пищевых продуктах ставят необходимость поиска другие средства обеспечения санитарно-микробиологического качества мясных продуктов. Среди различных причин загрязнения тривыявлены различные критические точки: недостаточная эффективность дезинфицирующих средств использование, коррозия материалов, контактирующих с пищевыми продуктами, порча пищевых продуктов связанные с перепадами температуры при их хранении. В последнее время в дополнение к методам дезинфекции, уже использования, такого как применение термических или химических соединений, озон был предложен в



различных производственных подразделениях в качестве альтернативного средства дезинфекции. Озон представляет собой нестабильный газ, состоящий из трех атомов кислорода ( $O_3$ ), что происходит естественно в атмосфере. Это одно из самых мощных известных дезинфицирующих средств. Обладает наибольшей окислительной способностью (в 10 раз больше хлора); это очень эффективно даже в низких концентрациях против широкого спектра микроорганизмов не оставляет следов или токсичных побочных продуктов. Испытали противомикробное действие воды, обработанной озоном, против бактерий загрязняющих пищу, и фактически обнаружили, что это соединение способно уничтожить грамположительные и грамотрицательные бактерии, дрожжи и грибковые споры. Кроме того, несколько исследований показали антибактериальную и противогрибковую эффективность газообразный озон как дезинфицирующее средство в пищевой промышленности. Использование озона может быть выгодно и с экономической точки зрения. Вид, если учесть, что расходы на покупку и обслуживание установки подачи озона ниже затрат на закупку дезинфицирующих средств. Следует также подчеркнуть, что использование химикатов для дезинфекции в пищевой промышленности создает проблему загрязнения из-за увеличения накапливается в окружающей среде, тогда как озон не оставляет следов. Его молекула самопроизвольно разлагается до  $O_2$  тем самым сводя к минимуму риски для здоровья человека, связанные с вдыханием больших количеств озона.

Остаток озона в окружающей среде можно устранить, установив вентиляторы в помещении или с помощью специальных средств, которые могут его разрушить.

Озон предлагается для нескольких применений в пищевой промышленности: для мытья пищевых продуктов перед их упаковкой и отправкой в супермаркеты, рестораны и магазины; гигиенически обрабатывать поверхности; дезинфицировать оба оборудования, соприкасающиеся с продуктами питания и материалы, используемые для их обертывания и упаковки; перерабатывать сточные воды.

Целью данного исследования было изучение возможности использования газообразного озона в качестве дезинфицирующего средства при хранении мясных туш в холодильных камерах. Первые испытания микробной инактивации проводились в лабораторных условиях на чашках Петри, инокулированных некоторыми важными для пищевой промышленности микроорганизмами. При испытании лечение 1 ppm озона оказалось эффективным в течение 1 часа на используемых штаммах. Затем аналогичные испытания проводились при хранении мяса, подавали 1 ppm озона в течение 3 ч. Результаты подтвердили антимикробную эффективность озона, даже если он был менее активен чем в лабораторных условиях. Различная чувствительность микроорганизмов наблюдались, причем наиболее устойчивыми были *P. fluorescens* и *B. thuringiensis*. Наши результаты подтверждают пригодность газообразного озона в качестве дезинфицирующего средства для мяса. Промышленных условиях и подчеркивают необходимость калибровки обработки озоном параметры на реальные условия окружающей среды рабочего помещения.

В работе была поставлена задача изучение возможного использования озона в различных сферах, связанных с производством продуктов питания животного происхождения. Целью этого исследования состояла в том, чтобы оценить озонирование воздуха как обеззараживающую обработку. Для поверхностей и установок в мясной промышленности. Экспериментальная микробная инактивация была проведена в лабораторных условиях для определения параметров использования озона в производственных помещениях. Такие параметры были впоследствии применены на производственном объекте для оценки их эффективности при нормальной обработке условия.

Методология данного исследования базируется на обосновании выбора и применении совокупности средств, методов и приемов при проведении экспериментальных исследований и аналитической оценке полученных результатов. Лабораторные испытания на микробную инактивацию проводили с установкой культуры средах с заданной концентрацией следующих

микроорганизмов: *Listeria monocytogenes* (ATCC 19115), *Staphylococcus aureus* (ATCC 6358), *Bacillus thuringiensis* (внутренний сбор), *Escherichia coli* (ATCC 25988), *Pseudomonas fluorescens* (внутренняя коллекция) и *Saccharomyces cerevisiae* (внутренняя коллекция). Затем их посеяли на неселективных средах шпателем. Чашки Петри впоследствии подвергаются озонированию в течение 1 часа, помещая их в герметичную тару. Размер 60x60x75 см, подключен к генератору озона (коронный разряд). Средняя концентрация озона внутри камеры, постоянно контролируемая портативный детектор, 1 ppm, что соответствует 1,96 мг/м<sup>3</sup>, при температуре около 20°C при относительной влажности 60%. Для *L. monocytogenes* были проведены дополнительные тесты. Осуществляется с использованием скалярного времени воздействия газа, максимум до 2 часов. По окончании лечения микроорганизмы помещали в инкубатор на оптимальную температуру/время роста. После инкубации подсчитывали колонии. Микробиологическую редакцию выражали как логарифмическую разницу между начальным титром (планшеты, не подвергавшиеся озонированию) и титром, определенным после лечения.

Бактерии, используемые для испытаний в мясной промышленности, были такими же, как описано выше, за исключением *L. monocytogenes*, который был заменен штаммом *L. innocua* (ATCC 33090). Приготовление микробных суспензий и планшеты проводят в соответствии с теми же процедурами, что и при лабораторных испытаниях. Инкубированные чашки, хранившиеся при 4°C, транспортировались в производственные помещения в течение 3 часов. Место в рабочем помещении, предназначенное для разделки мяса, было выбрано для проведения эксперимента. Пластины были помещены, открытые, на столы обработки, ночью подавали озон в концентрации 1,1 ppm на 3 часа. Микробное снижение выражали как логарифмическую разницу между исходным титром и титром, обнаруженным в конце теста. Эксперименты, проведенные как в лабораторных условиях и в производственных помещениях производились в трехкратной повторяемости.

В следующих таблицах показаны результаты, полученные в лаборатории (таблицы 1 и 2).и производственных помещениях (табл. 3) эксперименты. Представленные данные показывают,среднее значение, полученное в результате наших тестов.

Таблица 1 - Снижение титра *Listeria monocytogenes* в лабораторных условиях после обработки 1 ppm озона в разное время применения

Лечение озоном(мин)	КОЕ/мл	С.Д.	Δ Журнал
0	$2,1 \cdot 10^8$	$3,4 \cdot 10^7$	//
10	$3,2 \cdot 10^6$	$4,4 \cdot 10^5$	1,8
20	$4,6 \cdot 10^5$	$5,4 \cdot 10^4$	2,7
30	$3,3 \cdot 10^5$	$4,4 \cdot 10^4$	2,8
45	$1,6 \cdot 10^5$	$2,9 \cdot 10^4$	3,1
60	$1,2 \cdot 10^4$	$2,5 \cdot 10^4$	3,3
120	$5,7 \cdot 10^4$	$6,1 \cdot 10^3$	3,6

Таблица 2- Снижение титра микроорганизмов, проверенных в лабораторных условиях, после обработки препаратом 1 ppm озона в течение 1 часа

Микроорганизм	Исходный КОЕ/мл	С.Д.	Финал КОЕ/мл	С.Д.	Δ Журнал
<i>L. monocytogenes</i>	$6,3 \cdot 10^8$	$6,4 \cdot 10^7$	$2,2 \cdot 10^5$	$3,3 \cdot 10^4$	3,5
<i>S. aureus</i>	$4,5 \cdot 10^9$	$5,2 \cdot 10^8$	$3,9 \cdot 10^6$	$4,7 \cdot 10^5$	3,1
<i>B. thuringiensis</i>	$1,1 \cdot 10^8$	$2,4 \cdot 10^7$	$3,7 \cdot 10^5$	$4,5 \cdot 10^4$	2,5
<i>E. coli</i>	$1,8 \cdot 10^9$	$3,0 \cdot 10^8$	$2,9 \cdot 10^3$	$3,9 \cdot 10^2$	5,8
<i>P. fluorescens</i>	$2,4 \cdot 10^9$	$3,6 \cdot 10^8$	$5,6 \cdot 10^7$	$5,9 \cdot 10^6$	1,6
<i>S. cerevisiae</i>	$3,8 \cdot 10^7$	$4,6 \cdot 10^6$	$3,3 \cdot 10^3$	$4,2 \cdot 10^2$	4,1

Таблица 3 - Снижение количества микроорганизмов, протестированное в производственных помещениях после обработки озоном с концентрацией 1,1 ppm в течение 3 часов

Микроорганизм	Исходный КОЕ/мл	С.Д.	Финал КОЕ/мл	С.Д.	Δ Журнал
<i>L. innocua</i>	$9,8 \cdot 10^7$	$8,6 \cdot 10^6$	$7,0 \cdot 10^5$	$1,9 \cdot 10^5$	2,1
<i>S. aureus</i>	$7,0 \cdot 10^9$	$7,4 \cdot 10^8$	$3,0 \cdot 10^6$	$1,2 \cdot 10^6$	3,4
<i>B. thuringiensis</i>	$2,2 \cdot 10^8$	$3,6 \cdot 10^7$	$2,8 \cdot 10^6$	$4,1 \cdot 10^5$	1,9
<i>E. coli</i>	$1,1 \cdot 10^9$	$9,2 \cdot 10^8$	$8,9 \cdot 10^5$	$8,3 \cdot 10^4$	3,1
<i>P. fluorescens</i>	$2,2 \cdot 10^9$	$1,6 \cdot 10^8$	$3,5 \cdot 10^8$	$4,5 \cdot 10^7$	0,8
<i>S. cerevisiae</i>	$1,1 \cdot 10^7$	$9,1 \cdot 10^5$	$9,2 \cdot 10^3$	$8,3 \cdot 10^2$	3,1

Эффективность дезинфицирующих средств на основе озона в отношении протестированных нами микроорганизмов было продемонстрировано проведенными до сих пор экспериментами. Лабораторные эксперименты на *L. monocytogenes* проводили для получения кривой эффективности при контролируемом условия. Было отмечено, что газообразный озон в концентрации 1 ppm оказывается эффективным уже после 10 минут и приводит к резкому снижению титра через 2 часа (3,6 Log). А хорошее антимикробное действие газа на другие испытанные бактерии было показано так же лабораторные данные, полученные после подачи 1 ppm озона в течение 1 часа. Данные указывают на однако разная чувствительность у разных видов; *B. thuringiensis* и, в частности, *P. fluorescens* оказались наиболее устойчивыми организмами к действию озона. Учитывая результаты, полученные на первом этапе, и сильное влияние условия окружающей среды (температура/влажность) на восприимчивость микроорганизмов к озону (Kimetal., 1999), обработка, проводимая в промышленности помещения продлили до 3 часов. Посев шпателем позволил имитировать бактериальное загрязнение обрабатываемых поверхностей и оказался простым методом для проведения тестовых экспериментов на производственном объекте. Тесты были совершаются в ночное время как количество озона в окружающей среде, за счет из соображений безопасности работников, должно быть менее 0,03 промилле, что также повлияло на максимальное время, разрешенное для эрогации. Даже при применении в производственных помещениях обработка оказывалась эффективной. Так как ожидалось, сокращение было ниже, чем в лабораторных испытаниях, из-за различные условия окружающей среды. Различная чувствительность микробных видов, например, более высокая устойчивость *B. thuringiensis* и *P. fluorescens*. подтверждено.

В заключении следует отметить, что озон является эффективным методом дезинфекции мяса. Средах обработки, обладающих хорошей антимикробной активностью в отношении основных патогены и альтеранты. Результаты испытаний в этом исследовании свидетельствуют о важности

калибровки параметры обработки озоном к различным условиям окружающей среды в производственные единицы.

#### Список литературы

1. Алексеев, А.Л. Особенности использования белков животного и растительного происхождения в колбасном производстве / А.Л. Алексеев, И.В. Сорокин // В сборнике: Аспекты животноводства и производства продуктов питания Материалы международной научно-практической конференции. 2017. С. 320-323.
2. Bruev A.A., Golota V.I., Zavada L.M., Taran G.V. High-voltage power source of ozone generators in a glow discharge // Questions of atomic science and technology. Ser. plasma electronics. - 2000 - № 1. – P. 54-57.
3. Горлов, И.Ф. Улучшение потребительских свойств мясных продуктов за счет биологически активных веществ / И.Ф. Горлов, М.И. Сложенкина, И.С. Бушуева // Хранение и переработка сельхозсырья. - 2013. - № 5. - С. 32-33.
4. ГОСТ 23670-2019 «Изделия колбасные вареные мясные. Технические условия (с Поправкой)» - М.: Изд-во стандартов, 2017.- 34 с.
5. Зарубин, Н.Ю. Перспективы использования муки из клубней топинамбура в технологии мясных продуктов / Н.Ю. Зарубин, О.В. Бредихина // Мясные технологии.- 2017. - №4 .- С. 40-43.
6. Петрова, Е.Н. Использование топинамбура в пищевых технологиях / Е.Н. Петрова, А.А. Жучков // Научные записки ОрелГИЭТ. - 2014. - № 1. - С. 387-392.
7. Румянцева, Г.Н. Использование растительных пищевых волокон в вареных колбасах / Г.Н. Румянцева, В.В. Комиссарова, А.А.Семенова // Мясная индустрия. - 2009 - №11. - С. 37-39

УДК 664.631

## РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПИЩЕВОЙ ДОБАВКИ НА ОСНОВЕ РАСТЕНИЯ АМАРАНТ В КОЛБАСНЫХ ИЗДЕЛИЯХ

**Фатхуллаев А., к.т.н., доцент; Халилова С.У., докторант (PhD),**  
*Ташкентский государственный аграрный университет, Ташкент, Узбекистан*

**Аннотация:** В статье рассматриваются свойства растения амарант и его состав, полезные свойства, количество белка в составе семян амаранта по сравнению с другими видами растениями и анализ его для широкого применения в пищевой промышленности, в частности колбасном производстве. Цель исследования состоит в том, чтобы обеспечить население экологически чистыми и безопасными видами продуктов питания, обогащенными белками растительного происхождения.

**Ключевые слова:** *семена амаранта, аминокислоты, липиды, углеводы, пищевые волокна*

## DEVELOPMENT OF TECHNOLOGY FOR THE USE OF FOOD ADDITIVES BASED ON THE PLANT AMARANTH IN SAUSAGE PRODUCTS

**Fatkhullaev A., Candidate of Technical Sciences, Associate Professor;**  
**Khalilova S.U., doctoral student (PhD), Tashkent State Agrarian University,**  
*Tashkent, Uzbekistan*

**Abstract:** The article discusses the amaranth plant and its composition, useful properties, comparison of the flour product from its seeds with other types of flour products, analysis of the composition and wide application in the food industry, especially in bakery production. The goal is to provide the population with environmentally friendly and safe types of food and introduce new types of products.

**Keywords:** *amaranth seeds, amino acids, lipids, carbohydrates, dietary fiber*

К наиболее перспективным видам нетрадиционного сырья для получения ассортимента различных пищевых добавок функционального назначения относится растение амарант. Семена амаранта по содержанию белка, аминокислот, витаминов, макро- и микроэлементов, биологически активных веществ и масла превосходят многие традиционные культуры. При этом комплексная переработка семян амаранта с получением высококачественных белковых, белково-углеводных и белково-липидных продуктов требует развития новых теоретических, экспериментально обоснованных и ресурсосберегающих технологий, основанных не на максимальном фракционировании и очистке основных макро-нутриентов семян, а на их оптимальном фракционировании с сохранением фитохимического потенциала исходного сырья. Для решения этой важной

народнохозяйственной проблемы необходима разработка научно-практических основ комплексной переработки семян амаранта. Питательные вещества, содержащиеся в амаранте, могут принести значительную пользу здоровью как часть здорового питания.

Это источник витамина С, который жизненно важен для процесса заживления организма, потому что он помогает перерабатывать железо, формировать кровеносные сосуды, восстанавливать мышечную ткань и поддерживать коллаген. Вот некоторые другие преимущества амаранта для здоровья: Естественно, без глютена

Растение амарант является одним из самых богатых растительных форм белка. Белок легко усваивается организмом и содержит все аминокислоты - даже лизин, который часто отсутствует в злаковых зернах. Исследования показали, что в растительном царстве белки амаранта являются одними из наиболее близких к животным белкам. Потребность населения в продуктах повышенной пищевой и биологической ценности, продуктах специализированного и функционального питания удовлетворяется не более, чем на 10-20%.

Разработка технологий переработки амаранта позволит не только решить проблему эффективности переработки нетрадиционного сырья и снизить существующий дефицит белка, но также будет способствовать реализации концепции государственной политики в области здорового питания с созданием продуктов переработки семян амаранта для различных направлений массового, лечебно-профилактического и специального питания.

Методология научно-исследовательских работ базируется на обосновании выбора и применении совокупности средств, методов и приемов при проведении экспериментальных исследований и аналитической оценке полученных результатов.

При проведении аналитических исследований использовали стандартные и современные методы физико-химического анализа:



газожидкостную и тонкослойную хроматографию, колориметрию, спектрофотометрию, а также специальные методы исследования медико-биологических свойств. Принимая во внимание, что семена амаранта используются в качестве сырья для производства пищевых добавок, для выбора перспективных с этой точки зрения типов семян амаранта, изучали состав нутриентов в плодах с различной окраской оболочки, решая вопрос о целесообразности ее отделения при разработке рецептур с использованием пищевых добавок полученных из разных семян выращиваемых в разных регионах Узбекистана (табл. 1).

Таблица 1- Состав нутриентов в семенах амаранта, % на сухое вещество

Наименование показателей	Тип семян		
	Хорезмский	Ферганский	Андижанский
Белки	16,0-18,50	15,50-18,10	13,54-16,30
Липиды	6,05-8,05	5,97-8,23	5,80-6,80
Крахмал	59,6-63,2	59,9-63,3	60,0-63,4
Пищевые волокна	6,10-8,62	6,90-8,90	8,70-10,90
Моно- и дисахариды	2,08-4,58	2,16-4,64	2,09-4,69
Зола	3,11-4,05	2,80-3,60	3,0-3,82

В семенах амаранта преобладают углеводы (более 72%), независимо от окраски плодов содержание пищевых волокон, моно- и дисахаридов, минеральных веществ и крахмала находится на одном уровне. Светлоокрашенные семена отличаются большей концентрацией белка при повышенной масличности (5,97-8,23%) по сравнению с темноокрашенными.

Благодаря присутствию в липидах семян амаранта природного иммуномодулятора сквалена, продукты, содержащие амарантовое масло, и, как следствие, сквален в физиологически значимом количестве, способны оказать воздействие на организм, например антиканцерогенное, противовоспалительное, противоопухолевое и др. Хорезмские сорта по содержанию сквалена (8,30-8,70%), стеролов (4,40-4,80%) и токоферолов (0,10-0,18%) превосходят ферганских и андижанских сортов.

Проведены исследования в лабораторных и производственных условиях по разработке новой комплексной пищевой добавки на основе растения амарант в эмульгированных мясных продуктах. Предлагаемые нами новые комплексные пищевые добавки содержат в своем составе порошок на основе растения амарант, который имеет в своем составе белки, аминокислоты, органические и жирные кислоты, набор минеральных элементов. Оценивая биологическую эффективность, исследовали липидный комплекс семян различных типов, сравнивая состав биологически активных компонентов (табл. 2).

Таблица 2 - Биологически активные компоненты липидов семян амаранта

Тип семян	Массовая доля, %				
	неомыляемых веществ	токоферолов	фосфо-липидов	сквалена	стеролов
Хорезмский	10,90-12,70	0,10-0,18	2,70- 2,85	8,30-8,70	4,60
Ферганский	8,90-9,30	0,14-0,16	3,14-3,64	6,14-6,60	3,70
Андижанский	9,60-10,80	0,11-0,15	3,87-4,28	6,84-7,04	4,00

Комплексная пищевая добавка «Амарантин» - была разработана в лаборатории ГашГАУ и предназначена для приготовления белково-жировых стабилизаторов из коллагенсодержащего сырья и жировых эмульсий из топленого жира или жира-сырца, улучшения консистенции и повышения выходов колбасных изделий (табл.3). В состав новой комплексной пищевой добавки входят полисахариды, эмульгатор (моно-диглицериды жирных кислот), порошок на основе амарант, влагосвязывающие агенты (пирофосфат и трифосфат), эфирные масла и олеорезины натуральных пряностей.

Таблица 3- Состав и характеристика комплексной пищевой добавки «Амарантин»

Наименование	в % от содержания
Усилитель вкуса	18
Эмульгатор	48
Порошок на основе амаранта	7,0
Влагосвязывающие агенты: Пирофосфат и трифосфат	0,5
Эфирные масла	1,0
Олеорезины натуральных пряностей	25,5

Анализ приведенных исследований свидетельствуют о том, что комплексная пищевая добавка, разработанная в качестве функциональной пищевой добавки, используют для улучшения консистенции и вкуса, а также увеличения выхода для вареных колбасных изделий высшего сорта.

Показатели химического состава свидетельствуют о том, что такое сырье обладает высокими функционально-технологическими свойствами.

Влагосвязывающая способность находится на высоком уровне (примерно соответствует мясному сырию). Имеющиеся различия обусловлены наличием свободной и связанной влаги (адсорбционной, осмотической) с материалом и соотношением влаги с другими компонентами. Целью наших исследований является разработка технологий белковых продуктов, по функционально-технологическим свойствам приближающихся к мясному сырию, а по физиологическому воздействию – к пищевым волокнам для дальнейшего использования в производстве комбинированных мясных изделий.

По результатам проведенных исследований авторы определили, что комплексная пищевая добавка на основе растения амарант по своему химическому составу и пищевой ценности имеет хорошие органолептические показатели. Кроме того, применение комплексных пищевых добавок, имеют лечебно-профилактические свойства и рекомендуются использовать их в производстве диетических мясных продуктах.

#### Список литературы

1. Каримов С.Г., Наймов С.Р. Физиолого-биохимические исследования амаранта. // Пути повышения продуктивности с.-х. культур. - Душанбе, 1995. -63с.
2. Лобода, А.В. Биологически активная добавка «Сквален-Лецитин» на основе семян амаранта. Монография / А.В. Лобода, С.Н. Никонович, Т.И. Тимофеенко // ООО«Издательский дом-Юг». - Краснодар, 2009. – 122 с.
3. Матвеева И., Юдина Г., Парада Д., Пучкова Л. Влияние муки амаранта на свойства теста и качество хлеба // Хлебопродукты, 1991. С.-24-27
4. Матвеева И., Юдина Г., Парада Д., Пучкова Л. Влияние муки амаранта на свойства теста и качество хлеба // Хлебопродукты, 1991. С.-24-27
5. Способ получения пищевого продукта на основе растительного сырья. Пат. № 2332112 Российской Федерации, МПК А23С 9/00, 9/152. / В.А. Муратов, Т.И. Тимофеенко, Е.А. Карачевцева, Н.Ф.Гринь, Т.А Шахрай, А.В.Лобода. - № 2007100814/13; заявл. 09.01.2007

г.,                   опубл.                   27.08.2008г.                   Бюл.                   №                   24.  
6. Способ получения пищевой добавки на основе растения амарант. А.Фатхуллаев,  
С.М.Турабджанов, О.М.Юнусов, А.М.Хуснидинов, Ф.А.Умарова.   Способ получения  
пищевой добавки на основе растения амарант. Пат. IAP № 06092 Республики Узбекистан /  
опубликовано                   13.12.2019г.                   Бюл.                   №                   4.

## КАЧЕСТВО МОЛОКА ПРИ РОБОТИЗИРОВАННОМ ДОЕНИИ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА

**Чеченихина О.С., д.биол.н., доцент**

*ФГБОУ ВО Уральский ГАУ, Екатеринбург, Россия*

**Аннотация:** Цель исследований заключалась в изучении качества молока при роботизированном доении крупного рогатого скота. Научная работа проводилась в племенном стаде черно-пестрого скота одного из предприятий Свердловской области. Установлено, что технология роботизированного выдаивания коров черно-пестрой породы позволяет улучшать основные показатели молочной продуктивности, в числе которых жирно- и белкомолочность. При доении роботом-дойаром улучшаются показатели бактериальной обсемененности молока, что положительно влияет на сроки хранения сырья и его технологические характеристики.

**Ключевые слова:** *роботизированное доение, качество молока, срок хранения, бактеральная обсемененность*

## MILK QUALITY DURING ROBOTIC MILKING OF CATTLE

**Chechenikhina O.S., Doctor of Biology, Associate Professor**

*FSBEI HE Ural SAU, Yekaterinburg, Russia*

**Abstract:** The purpose of the research was to study the quality of milk during robotic milking of cattle. The scientific work was carried out in a breeding herd of black-and-white cattle of one of the enterprises of the Sverdlovsk region. It has been established that the technology of robotic milking of black-and-white cows makes it possible to improve the main indicators of milk productivity, including fat and protein milk. When milking by a robot milker, the indicators of bacterial contamination of milk improve, which positively affects the shelf life of raw materials and its technological characteristics.

**Keywords:** *robotic milking, milk quality, shelf life, bacterial contamination*

Развитие отрасли животноводства в настоящее время осуществляется при активном использовании инновационных технологий, что позволяет специалистам получать самые высокие результаты при производстве продукции. Молочное скотоводство в данном случае не является исключением.

При современных достижениях научно-технологического прогресса в отрасли во многих сельскохозяйственных организациях используется технология получения молока, создающая животным условия комфортного выдаивания. Данная технология основывается на работе роботизированных установок. Роботизированное доение коров, как уверяют специалисты, позволяет избежать простоя на производстве, организовать свободное

передвижение животных, их добровольное доение и кормление без ограничений [1, 2, 3 4, 8].

Ученые и практики в своих исследованиях подтверждают, что при использовании роботов для доения коров повышаются показатели молочной продуктивности, в числе которых не только количество молока, но и его качественные характеристики [5, 6, 7, 9].

**Цель** исследований заключалась в изучении качества молока при роботизированном доении крупного рогатого скота.

**Методология.** Научная работа проводилась в племенном стаде черно-пестрого скота одного из предприятий Свердловской области.

Для проведения научной работы сформированы две группы коров-первотелок (n=24). Первая группа - роботизированное доение, беспривязное содержание («Lely Astronaut A4»), вторая группа - линейное доение, привязное содержание (в молокопровод аппаратами ДА-2М «Майга»). Исследуемые группы сбалансированы по дате последнего отела, живой массе, возрасту в лактациях, линейной принадлежности.

Анализ продуктивных качеств животных проводили в соответствии с «Порядок и условия проведения бонитировки племенного крупного рогатого скота молочного и молочно-мясного направлений продуктивности» (утвержден приказом Министерства сельского хозяйства Российской Федерации №379 от 28.10.2010 г.). Параметры молочной продуктивности и качественные характеристики молока устанавливали ежемесячно по результатам контрольных доений. Анализатором качества молока «Клевер 1М» в пробах молока определяли массовую долю жира и белка. Бактериальную обсемененность молока оценивали по ГОСТ 32901-2014 Молоко и молочная продукция. Методы микробиологического анализа.

Полученные результаты обработаны в программе «Microsoft Excel» с расчетом основных статистических и биометрических показателей.

**Результаты исследования.** Изучение основных показателей молочной продуктивности коров-первотелок в зависимости от технологии выдаивания

показало (таблица 1), что у животных первой группы за 305 дней удой выше по сравнению со сверстницами второй группы на 1220,0 кг (19,8%) ( $p < 0,001$ ).

Таблица 1 — Показатели молочной продуктивности коров-первотелок черно-пестрой породы в зависимости от технологии выдаивания,  $\bar{X} \pm S\bar{x}$

Показатель	Группа коров, технология выдаивания	
	I, доение роботом	II, доение в молокопровод
Удой за 305 дней лактации, кг	6176,0±123,1***	4956,0±116,1
Массовая доля жира в молоке, %	3,39±0,02**	3,55±0,04
Количество молочного жира, кг	209,3±4,3***	175,4±4,2
Массовая доля белка в молоке, %	2,89±0,01	2,84±0,04
Количество молочного белка, кг	178,2±3,6***	140,3±3,4

Массовая доля жира в молоке животных второй группы на 0,16% ( $p < 0,01$ ) выше, чем в первой группе. При этом массовая доля белка в молоке коров второй группы на 0,05% ниже, чем у первотелок первой группы при недостоверной разнице в показателях.

В связи с более высоким показателем удоя у коров первой группы количество молочного жира и молочного белка у них соответственно выше ( $p < 0,001$ ) по сравнению с коровами второй группы на 33,9 и 37,9 кг.

Установлено, что при выдаивании коров с помощью робота-дояра их молоко по бактериальной обсемененности характеризовалось в среднем как молоко первого класса, хорошего качества (таблица 2). То есть в 1 мл молока содержалось менее 500 тысяч бактерий. Молоко коров второй группы (доение в молокопровод) характеризовалось удовлетворительным качеством, приближающимся ко второму классу бактериальной обсемененности (в 1 мл молока содержалось от 500 тысяч до 4 миллионов бактерий).

Таблица 2 — Бактериальная обсемененность молока коров-первотелок черно-пестрой породы в зависимости от технологии выдаивания,  $\bar{X} \pm S\bar{x}$

Группа коров, технология выдаивания	Бактериальная обсемененность молока	
	класс	качество
I, доение роботом	1,2±0,2	хорошее
II, доение в молокопровод	1,8±0,4	удовлетворительное

Следовательно, молоко, полученное в группе коров при роботизированном доении, подлежало более долгосрочному хранению и являлось более пригодным для технологической обработки.

**Заключение.** Технология роботизированного выдаивания коров черно-пестрой породы позволяет улучшать основные показатели молочной продуктивности, в числе которых жирно- и белковомолочность. Кроме того, при доении роботом-доярком улучшаются показатели бактериальной обсемененности молока, что положительно влияет на сроки хранения сырья и его технологические характеристики.

#### Список литературы

1. Задумкин К.А. [Статус крови высокопродуктивных лактирующих коров в период раздоя в зависимости от системы содержания](#) / К.А. Задумкин, А.В. Маклахов, Г.А. Симонов, В.В. Вахрушева, Е.В. Богатырева // [Генетика и разведение животных](#). — 2018. — № 4. — С. 56-60.
2. Можаяев Е.Е. [Сравнительный анализ экономической эффективности роботизированного доения коров](#) / Е.Е. Можаяев, В.Г. Шафиров, Н.С. Сердюк // [Ветеринария, зоотехния и биотехнология](#). — 2019. — № 11. — С. 88-93.
3. Симонов Г.А. [Преимущества роботов перед традиционной технологией доения коров](#) / Г.А. Симонов, В.Е. Никифоров, О.Б. Филиппова // [Наука в центральной России](#). — 2020. — № 4 (46). — С. 54-62.
4. Симонов Г.А. [Роботизированная технология доения коров повышает эффективность производства молока](#) / Г.А. Симонов, В.Е. Никифоров, Д.А. Иванова, О.Б. Филиппова // [Наука в центральной России](#). — 2020. — № 5 (47). — С. 74-81.
5. Феденко С.В. [Сравнительная оценка состояния здоровья вымени у коров при роботизированном доении в разных сельскохозяйственных предприятиях](#) / С.В. Феденко // [Молодежь и наука](#). — 2019. — № 7-8. — С. 83.
6. Ходырева И.А. [Влияние роботизированного доения на продуктивность коров и качество молока](#) / И.А. Ходырева, Н.М. Гулида // [Животноводство и ветеринарная медицина](#). — 2021. — № 2 (41). — С. 17-21.
7. Чеченихина О.С. [Параметры отбора коров черно-пестрой породы при интенсивной технологии получения молока](#) / О.С. Чеченихина, А.В. Степанов, Ю.А. Степанова // [Главный зоотехник](#). — 2018. — № 4. — С. 10-17.
8. Чеченихина О.С. [Эффективность внедрения роботизированной системы доения крупного рогатого скота](#) / Чеченихина О.С. // [Аграрный вестник Урала](#). — 2018. — № 8 (175). — С. 11.
9. Шарипов Д.Р. [Технологические показатели коров в условиях роботизированного доения](#) / Д.Р. Шарипов, Т.М. Ахметов, О.А. Якимов, Ф.К. Ахметзянова, И.Ш. Галимуллин // [Актуальные вопросы совершенствования технологии производства и переработки продукции сельского хозяйства](#). — 2020. — № 22. — С. 270-273.
10. Шурманова Е.И. [Оценка состояния здоровья вымени у коров симментальской породы при роботизированной системе доения в условиях молочной фермы в Германии](#) / Е.И. Шурманова, И.М. Мильштейн, А.С. Баркова // [Ветеринария Кубани](#). — 2021. — № 3. — С. 3-6.



УДК 636.03

## СЕЛЕКЦИОННЫЙ КОНТРОЛЬ КАЧЕСТВА МОЛОКА КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА ЧЕРНО-ПЕСТРОЙ ПОРОДЫ

*Чеченихина О.С., д.биол.н., доцент*

*ФГБОУ ВО Уральский ГАУ, Екатеринбург, Россия*

**Аннотация:** На уровень производства молока и на его качественные характеристики оказывают влияние множество факторов, среди которых немаловажную роль играют наследственные особенности молочных животных и уровень селекционно-племенной работы. Целью нашей работы являлось описание селекционного контроля качества молока крупного рогатого скота черно-пестрой породы. Установлено, что основные показатели молочной продуктивности коров из числа потомков быков-производителей оцениваемых линий различались. Оценка быков по качеству потомства позволяет не только более точно проанализировать племенные качества животных, но и повысить эффективность процесса совершенствования пород и стад.

**Ключевые слова:** *качество молока, крупный рогатый скот, быки-производители, линии, селекция коров*

## SELECTION CONTROL OF MILK QUALITY BLACK-AND-WHITE CATTLE

*Chechenikhina O.S., Doctor of Biology, Associate Professor  
FSBEI HE Ural SAU, Yekaterinburg, Russia*

**Abstract:** The level of milk production and its qualitative characteristics are influenced by many factors, among which the hereditary characteristics of dairy animals and the level of breeding work play an important role. The purpose of our work was to describe the selection quality control of black-and-white cattle milk. It was found that the main indicators of dairy productivity of cows from among the descendants of bulls-producers of the evaluated lines differed. The evaluation of bulls by the quality of offspring allows not only to more accurately analyze the breeding qualities of animals, but also to increase the efficiency of the process of improving breeds and herds.

**Keywords:** *milk quality, cattle, producer bulls, lines, cow breeding*

В настоящее время большое внимание уделяется развитию молочного скотоводства нашей страны. Это, по мнению специалистов, связано с увеличением потребления населением продуктов отечественного производства. При этом чрезвычайно важным является производить продукт высокого качества, который соответствует нормативным документам и удовлетворяет потребности человека в питательных веществах [1, 6, 8].

Молоко - продукт питания для детей и взрослых, который повышает полноценность рациона в качестве источника жиров, белков, витаминов и минеральных веществ [2, 12].

На уровень производства молока и на его качественные характеристики оказывают влияние множество факторов, среди которых немаловажную роль играют наследственные особенности молочных животных и уровень селекционно-племенной работы [4, 5, 7, 9, 11].

Эффективность процесса разведения крупного рогатого скота молочного направления продуктивности зависит от качества работы с высокопродуктивными животными, которые эффективно используют корма, легко раздвигаются и имеют длительный период эксплуатации. Продуктивные способности коров зависят от их происхождения, от оценки отцовских предков (быков-производителей) по качеству потомства. Селекционный контроль в данном случае позволяет успешно реализовывать отбор и подбор животных, повышая качественные и количественные характеристики получаемого молока [3, 4].

**Целью** нашей работы являлось описание селекционного контроля качества молока крупного рогатого скота черно-пестрой породы.

**Методология.** Работа проводилась на базе сельскохозяйственных организаций Сысертского и Режевского районов Свердловской области. Оценены дочери (n=3315) быков-производителей различных линий: Вис Бэк Айдиал 1013415 (n = 1401), Рефлексн Соверинг 198998 (n = 816), Монтвик Чифтейн 95679 (n = 360) и Силинг Трайджун Рокит 252803 (n = 738).

Анализ продуктивных качеств животных проводили в соответствии с «Порядок и условия проведения бонитировки племенного крупного рогатого скота молочного и молочно-мясного направлений продуктивности» (утвержден приказом Министерства сельского хозяйства Российской Федерации №379 от 28.10.2010 г.). В работе использовались записи индивидуальных карточек быков-производителей и коров за 305 дней первой лактации, данные информационно-управляющей системы «СЕЛЭКС».

Полученные результаты обработаны в программе «Microsoft Excel» с расчетом основных статистических и биометрических показателей.

**Результаты исследования.** Установлено (таблица), что дочери линии Вис Бэк Айдиал быков-производителей Мавен 132516835, Поттер 128367894, Лобби 101916210, Орлан 3692 и Бош 2733 имели удой за 305 дней лактации более 8000 кг, что выше по сравнению с коровами данной группы в среднем 3084,9 кг (35,8%) ( $p < 0,001$ ). Дочери быка Мавен 132516835 отличались самым высоким удоем в группе коров линии Вис Бэк Айдиал – 8847,9 кг. Наименьшим удоем в этой группе обладали потомки быков Трусковец 4737, Ходок 55 и Юпитер 5029 – в среднем 3355,3 кг, что меньше на 4373,2 кг (56,6%) ( $p < 0,001$ ) по сравнению с другими животными этой линии.

Таблица – Удой и качество молока дочерей быков-производителей,  $\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$

Кличка и номер быка-производителя/линия	Показатель		
	удой, кг	МДЖ, %	МДБ, %
Вис Бэк Айдиал			
Мавен 132516835	8847,9±114,9***	4,11±0,02***	3,16±0,01***
Поттер 128367894	8725,1±168,4***	3,95±0,02	3,07±0,02**
Лобби 101916210	8570,0±159,0***	4,12±0,03***	3,22±0,02***
Батенбург 665849	7708,2±170,1	4,07±0,03***	3,08±0,01**
Стардел 658867	7319,8±373,2	4,04±0,18**	3,15±0,13***
Цивис 18131	7761,2±215,7	3,91±0,03	3,08±0,02**
Орлан 3692	8256,1±197,1***	3,99±0,03	3,12±0,02***
Бош 2733	8688,8±161,2***	4,06±0,03***	3,15±0,01***
Взлет 453	5540,0±179,5	4,01±0,03****	3,05±0,02**
Трусковец 4737	3284,6±47,1	3,84±0,01	2,96±0,01
Ходок 55	3082,4±46,9	3,81±0,01	2,98±0,01
Юпитер 5029	3698,9±47,1	3,88±0,01	2,95±0,01
Ярус 51091672	5867,7±130,2	4,14±0,04***	3,07±0,02**
Монтвик Чифтейн			
Абе 131606786	8619,3±141,8***	4,10±0,02***	3,19±0,02***
Восторг 3343	5740,4±138,1	4,00±0,01**	2,99±0,01
Реверс 2708	6279,5±116,3	3,96±0,01	3,05±0,01***
Ромик 133	5869,4±72,6	4,07±0,01***	2,96±0,01
Рефлекшн Соверинг			
Маркос 131801949	7990,3±146,8	4,03±0,02***	3,15±0,01***
Форс 130786386	7918,3±149,4	3,98±0,03	3,05±0,01***
Фридом 105331968	8934,1±217,9***	3,88±0,01***	3,14±0,01***
Ругер 60413290	8456,2±138,3***	4,03±0,03***	3,13±0,02***
Гордон 7306999	8326,9±160,6***	4,03±0,03***	3,11±0,02***
Расти 6682653	8183,8±141,7***	4,00±0,02***	3,11±0,01***
Борис 256545	8882,9±247,8***	3,87±0,01***	3,14±0,01***
Мавр 3675	6806,1±176,9	3,97±0,02***	3,13±0,02***
Дубик 6839	3499,0±89,6	3,78±0,01	3,02±0,01***
Овин 86	5086,0±124,6	4,03±0,01***	3,04±0,01***

Лев 276	4460,8±143,5	3,90±0,01***	2,92±0,01
Лель 3321	3479,6±56,8	3,79±0,01	2,94±0,01
Талер 4091	3165,7±70,1	3,76±0,02	2,92±0,02
Силинг Трайджун Рокит			
Датчик 3630	2867,8±77,9	3,74±0,01	3,02±0,01
Диксон 16053	5262,3±65,0***	4,03±0,00***	3,03±0,01
Мэр 1235	3286,8±78,4	3,81±0,01***	3,00±0,01
Синус 1	4274,4±50,2	3,98±0,00***	3,73±0,73***

Примечание: \*\* - при  $p < 0,01$ ; \*\*\* - при  $p < 0,001$

В группе коров линии Монтвик Чифтейн дочери быка Абе 131606786 дали больше молока по сравнению с потомками других производителей в среднем на 2656,2 кг (30,8%) ( $p < 0,001$ ).

Удой дочерей быков-производителей линии Рефлекшн Соверинг Фридом 105331968, Ругер 60413290, Гордон 7306999, Расти 6682653 и Борис 256545 выше, чем у сверстниц данной линии в среднем на 3256,1 кг (38,1%) ( $p < 0,001$ ).

По жирномолочности и белковомолочности среди коров линии Вис Бэк Айдиал лидерами оказались потомки быков Мавен 132516835 и Лобби 101916210. Массовая доля жира и белка в молоке их дочерей больше по сравнению со сверстницами данной группы в среднем на 0,16 и 0,13% ( $p < 0,001$ ).

Среди коров линии Монтвик Чифтейн по жирно- и белковомолочности лидировали потомки Абе 131606786 (выше в среднем на 0,09 и 0,19% ( $p < 0,001$ )).

В группе потомков быков-производителей линии Рефлекшн Соверинг массовая доля жира в молоке в среднем на 0,15% ( $p < 0,001$ ) выше у дочерей Маркоса 131801949, Ругера 60413290, Гордона 7306999, Расти 6682653 и Овина 86, чем у других дочерей в этой группе. По результатам оценки белковомолочности коров также установлены отличия. Так, доля белка в молоке потомков Маркоса 131801949, Фридома 105331968, Ругера 60413290 и Бориса 256545 выше в среднем по группе на 0,11% ( $p < 0,001$ ).

Потомки быка-производителя Диксона 16053 (линия Силинг Трайджун Рокит) превосходили своих сверстниц в этой группе по доле жира в молоке на

0,19% ( $p < 0,001$ ). По массовой доле белка лидировали дочери быка Синус 1 – на 0,71% ( $p < 0,001$ ).

**Заключение.** Основные показатели молочной продуктивности коров из числа потомков быков-производителей оцениваемых линий различались. Оценка быков по качеству потомства позволяет не только более точно проанализировать племенные качества животных, но и повысить эффективность процесса совершенствования пород и стад.

#### Список литературы

1. Кремешков А.Ю. [Качество молока, влияние различных факторов на его показатели](#) / А.Ю. Кремешков, О.В. Горелик // [Молодежь и наука](#). — 2020. — № 9 (24). — 6 с.
2. Лешуков К.А. [Управление качеством молока](#) / К.А. Лешуков // [Молочная промышленность](#). — 2020. — № 11. — С. 58-59.
3. Михайлова И.Ю. [Влияние генетических факторов на продуктивность коров и качество молока](#) / И.Ю. Михайлова, Е.Г. Лазарева, А.В. Бигаева, Х.Х. Гильманов, С.В. Тюлькин // [Пищевая промышленность](#). — 2021. — № 1. — С. 36-40.
4. Никифоров В.Е. [Условия получения качественного молока при применении автоматизированных технологий доения Delaval](#) / В.Е. Никифоров, Л.А. Никитин, В.К. Углин // [Вестник Всероссийского научно-исследовательского института механизации животноводства](#). — 2019. — № 1 (33). — С. 190-195.
5. Новгородская Н.В. [Факторы, определяющие сыропригодность молока](#) / Н.В. Новгородская // [Актуальные вопросы переработки мясного и молочного сырья](#). — 2018. — № 12. — С. 143-148.
6. Федорова П.Н. [Эколого-биологические факторы, влияющие на качество молока у коров симментальской породы в условиях Якутии](#) / П.Н. Федорова, О.Г. Ощепкова // [Вестник КрасГАУ](#). — 2019. — № 11 (152). — С. 52-59.
7. Часовщикова М.А. [Селекционный контроль качества молока как инструмент оценки племенной ценности животных](#) / М.А. Часовщикова, О.В. Ковалева, М.В. Губанов, Е.А. Пономарева, Н.М. Костомахин // [Главный зоотехник](#). — 2022. — № 1 (222). — С. 19-29.
8. Чеченихина О.С. [Причины выбытия и молочная продуктивность коров разного генотипа в зависимости от технологии доения и способа содержания](#) / О.С. Чеченихина, Ю.А. Степанова // [Молочнохозяйственный вестник](#). — 2016. — № 1 (21). — С. 67-72.
9. Чеченихина О.С. [Показатели продуктивного долголетия коров черно-пестрой породы при привязном и беспривязном способах содержания](#) / О.С. Чеченихина, О.Г. Лоретц // [Вестник АПК Ставрополя](#). — 2018. — № 3 (31). — С. 55-59.
10. Чеченихина О.С. [Оценка быков-производителей по типу стрессоустойчивости дочерей](#) / О.С. Чеченихина // [Вестник Курганской ГСХА](#). 2020. — № 4 (36). — С. 38-42.
11. Шингарёва Т.И. [Повышение качества молока заготавливаемого на молочно-товарных фермах](#) / Т.И. Шингарёва, В.А. Шаршунов, С.В. Красноцкий // [Вестник Могилевского государственного университета продовольствия](#). — 2018. — № 1 (24). — С. 61-66.
12. Шишкина Т.В. [Влияние сезона отела на продуктивность коров](#) / Т.В. Шишкина // [Сурский вестник](#). — 2020. — № 4 (12). — С. 54-58.

## **ВЫХОД МЯСНОГО СЫРЬЯ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ПРЕДУБОЙНОЙ МАССЫ СВИНЕЙ**

**Зацаринин А.А.**, *к.с.-х. наук,*  
*ФГБОУ ВО Саратовский ГАУ, Финансово-технологический колледж,*  
*Саратов, Россия*

**Аннотация:** Изучено влияния предубойной массы свиней на выход мясного сырья при производстве свинины. Оптимальная живая масса свиней перед убоем должна не превышать 120 кг. Это способствует получению хорошо выполненных мясных туш, с оптимальным соотношением удельного веса мышечной и жировой тканей. Дальнейшее увеличение предубойной массы свиней приводит к резкому снижению выхода мышечной ткани и увеличению жира в морфологическом составе туш.

**Ключевые слова:** *свиньи, предубойная масса, выход мясного сырья*

## **OUTPUT OF MEAT RAW MATERIALS DEPENDING ON THE PRE-SLAUGHTER WEIGHT OF PIGS**

**Zatsarinin A.A.**, *Candidate of Agricultural Sciences,*  
*Saratov State University, College of Finance and Technology, Saratov, Russia*

**Abstract:** The influence of the pre-slaughter weight of pigs on the yield of meat raw materials in the production of pork has been studied. The optimal live weight of pigs before slaughter should not exceed 120 kg. This contributes to the production of well-executed meat carcasses, with an optimal ratio of the specific weight of muscle and adipose tissue. A further increase in the pre-slaughter weight of pigs leads to a sharp decrease in the yield of muscle tissue and an increase in fat in the morphological composition of carcasses.

**Keywords:** *pigs, pre-slaughter mass, yield of meat raw materials*

Приоритетным направлением в современном производстве и переработке мясной продукции является снижение её себестоимости и повышение выхода. Одним из факторов, влияющих на выход мяса и сала свиней, является масса животных перед убоем[1,2,5].

Как известно наибольший прирост живой массы свиней происходит в период откорма, отсюда важно соотнести оптимальный показатель величины реализуемой живой массы животного с выходом мясного сырья, получая максимум валового прироста, при низкой его себестоимости, не снижая качества туш[2,3,4].

Отсюда **целью исследования** явилось совершенствование технологии производства и переработки свинины. **Задача исследования** состояла в

изучение влияния предубойной массы свиней на выход мясного сырья при производстве свинины.

**Материал и методика исследований.** Основываясь на вышеизложенном, в соответствии с поставленной целью и задачей на базе ООО «Время-91» Энгельсского района Саратовской области был проведен эксперимент. Для этого, из поголовья свиней, реализуемых на мясо было сформировано 5 групп в зависимости от живой массы перед убоем: I группа-100 кг (с колебанием от 95 до 105 кг), II -120 кг (115-125 кг), III - 140 кг (135-145 кг), IV - 160 кг (155-165 кг), V - 180 кг (175-185 кг) - соответственно.

В процессе исследования изучали: убойный выход, выход мяса, сала, костей, толщину шпика над 6-7 грудными позвонками, площадь мышечного глазка, индекс мясности и постности.

**Результаты исследования.** Как видно из результатов убоя свиней, величина убойного выхода закономерно увеличивалась с повышением живой массы животных перед убоем. Так преимущество V группы над I составило 6,7% ( $P > 0,99$ ). Такое увеличение убойного выхода у свиней наблюдалось в связи с повышением убойной массы, величина, которой зависела, в том числе и от упитанности животных и туш.

Полученные туши свидетельствовали о хорошем развитии мясных форм. Однако с повышением убойной и живой массы животных перед убоем визуально резко увеличивалась осаливаемость туш, о чем свидетельствует величина толщины шпика на 6-7 грудными позвонками. Убой животных тяжелых весовых кондиций способствовал увеличению величина толщины шпика на 6-7 грудными позвонками до 28,9 мм. При этом разница между V и I группами составила 13,4 мм.

Площадь сечения длиннейшей мышцы спины на поперечном разрезе полутуши по последнему ребру формирует представление о «мышечном глазке», величина которого констатирует развитие мясности туш животных. Изменение площади «мышечного глазка» также свидетельствует о чрезмерном развитии жировой ткани при убое животных с живой массой свыше 120 кг. Так

величина данного показателя закономерно увеличивалась у туш полученных от животных реализованных на мясо с живой массой не выше 120 кг. Дальнейшее увеличение предубойной массы свиней привело к интенсивному развитию подкожной клетчатки и снижению площади сечения длиннейшей мышцы спины на поперечном разрезе полутуши.

Проведенная обвалка туш различных категорий упитанности позволила выявить их морфологический состав. Так, убой животных с живой массой от 100 до 120 кг способствует оптимальному выходу мышечной и жировой тканей в тушах, составляя основное сырье для мясоперерабатывающих предприятий. Увеличение предубойной массы свиней до 120 кг позволило понизить выход костной ткани на 0,6 %.

Дальнейшее увеличение предубойной массы животных не способствует увеличению выхода мышечной ткани, а повышение выхода съедобных частей туши происходит за счет интенсивного развития жировой ткани. Так убой животных тяжелых весовых кондиций способствует понижению выхода мышечной ткани. Так разница между V и I группой по выходу мяса составило на 9,5 % ( $P > 0,999$ ), а увеличение выхода сала – 11,0% ( $P > 0,999$ ).

На основании соотношения отдельных видов тканей были рассчитаны индексы мясности и постности. Индекс мясности, характеризующий отношение массы мякоти к массе костей или иными словами это количество мякоти, приходящееся на 1 кг костей в тушах. Наивысший индекс мясности был в тушах животных с живой массой перед убоем 120 кг.

Индекс постности, характеризует соотношение в туше мышечной и жировой тканей, он является одним из качественных показателей свиных туш и определяет технологическую ценность и выход готовой продукции. Наивысший индекс постности был в тушах животных с предубойной массой 100 кг.

Таблица 1 - Мясные качества туш, ( $M \pm m$ )

Показатель	Группы				
	I	II	III	IV	V
Средняя живая масса перед убоем, кг	100	120	140	160	180
Убойная масса, кг	74,4±4,38	91,3±5,29	109,1±6,25	127,4±6,99	146,0±7,56



Убойный выход, %	74,4±0,91	76,1±0,99	77,9±1,09	79,6±1,16	81,1±1,19
Толщина шпика над 6-7 грудными позвонками, мм	15,5±0,26	17,4±0,34	20,3±0,46	24,6±0,56	28,9±0,59
Площадь мышечного глазка, см <sup>2</sup> ,	43,9± 0,42	51,9± 0,56	50,3± 0,52	48,1± 0,49	45,6± 0,44
Выход, к массе охлажденной туши, %					
мышечной ткани	69,2±0,83	68,8±0,76	64,5±0,59	62,0±0,46	59,7±0,42
жировой ткани	18,4±0,38	19,4±0,46	23,9±0,59	26,7±0,64	29,4±0,79
костной ткани	12,4±0,42	11,8±0,42	11,6±0,42	11,3±0,42	10,9±0,42
Индекс мясности	5,58	5,83	5,56	5,49	5,47
Индекс постности	3,76	3,55	2,70	2,32	2,03

Таким образом, исходя из выше изложенного, оптимальная живая масса свиней перед убоем должна не превышать 120 кг. Это способствует получению хорошо выполненных мясных туш, с оптимальным соотношением удельного веса мышечной и жировой тканей. Дальнейшее увеличение предубойной массы свиней приводит к резкому снижению выхода мышечной ткани и увеличению жира в морфологическом составе туш.

#### Список литературы

1. Зацаринин А.А. Потребительские качества мяса свиней крупной белой породы различного происхождения / А.А. Зацаринин // Свиноводство. - 2013. - № 7. - С. 9-10.
2. Овчинников А.В., Зацаринин, А.А. Откормочные и мясные качества свиней различных генотипов при выращивании до высоких весовых кондиций / А.В. Овчинников, А.А. Зацаринин // Зоотехния. - 2013. - № 2. - С. 18-20.
3. Погодаев, В.А. Качество мышечной ткани подсвинков разной кровности пород СМ-1 и ландрас / В.А. Погодаев, А.Д. Пешков // Свиноводство. - 2016. - № 5. - С. 8-10.
4. Савенко, Н.А. Свиноводство - приоритетное направление развития животноводства и мясной промышленности / Н.А. Савенко, А.Б. Лисицин, Ю.В. Татулов, А.В. Овчинников // Мясная индустрия. - 2006. - № 6. - С. 11-13.
5. Суслина Е.Н. и др. Состояние и перспективы развития племенного свиноводства до 2025 года / Е.Н. Суслина, С.В. Павлова, Ю.Б. Медведева, Н.В. Башмакова // Свиноводство, 2019. - № 3. - С. 4-8.

## СЕКЦИЯ «ПИЩЕВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ БУДУЩЕГО: ФУНКЦИОНАЛЬНОСТЬ И КАЧЕСТВО»

УДК664.014/.019

### ТЕХНОЛОГИЯ ПРИГОТОВЛЕНИЯ ПЕКТИНСОДЕРЖАЩЕГО МЯГКОГО СЫРА И ИЗУЧЕНИЕ ЕГО ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ СВОЙСТВ

*Алибаева Б.Н., к.б.н., сениор лектор; Жанатулы А., студент.*

*Алматинский технологический университет, Алматы, Казахстан*

**Аннотация:** В статье приводится описание технологии приготовления функционального пектин содержащего мягкого сыра на основе традиционного сырас добавлением яблочного пектина. Изучены его органолептические, физико-химические, биохимические и микробиологические свойства. Установлено, что за счет добавления жидкого яблочного пектина в изучаемом виде мягкого сыра отмечается превышение витамина С и содержание белка по сравнению с традиционным сыром. Выявлено усиление пробиотических свойств молочнокислых бактерий в пектинсодержащем сыре, что выражалось в увеличении их количества и ускорении созревания целевого продукта по сравнению с традиционным сыром без пектина.

**Ключевые слова:** *мягкий сыр, пектин, функциональный продукт, биохимический состав.*

### TECHNOLOGY OF PREPARATION OF PECTIN-CONTAINING SOFT CHEESE AND STUDY OF ITS FUNCTIONAL PROPERTIES

*Alibayeva B.N., Ph.D., senior lecturer,; Zhanatuly A., student.*

*Almaty Technological University, Almaty, Kazakhstan*

**Abstract:** The article describes the technology of preparation of functional pectin-containing soft cheese based on traditional cheese with the addition of apple pectin. Its organoleptic, physico-chemical, biochemical and microbiological properties have been studied. It was found that due to the addition of liquid apple pectin in the studied form of soft cheese, there is an excess of vitamin C and protein content compared to traditional cheese. An increase in the probiotic properties of lactic acid bacteria in pectin-containing cheese was revealed, which was expressed in an increase in their number and acceleration maturation of the target product compared to traditional cheese without pectin.

**Keywords:** *soft cheese, pectin, functional product, biochemical composition.*

Обеспечение здоровья населения - одна из главных задач государственной важности. Одним из наиболее существенных факторов, определяющим здоровье и работоспособность нации, является питание. Проблема питания для людей на протяжении тысячелетий была основной. Среди большого разнообразия продуктов питания одно из ведущих мест занимают сыры. Мировая наука о питании признает сыр как высокопитательный, биологически полноценный, легкоусвояемый продукт. Он является незаменимым и обязательным компонентом пищевого рациона

человека. В состав сыра входят необходимые человеку белки, жиры, углеводы и их производные, а также минеральные соли, микроэлементы, витамины и другие вещества. Белковые вещества сыра включают в себя комплекс аминокислот, в том числе незаменимые, которые не синтезируются в организме человека. Жир находится в эмульгированном состоянии, что обуславливает его хорошую усвояемость. Сыр является богатейшим источником кальция и фосфора [1].

На современном этапе развития общества в условиях значительного и повсеместного ухудшения экологии на земном шаре и снижения качества питания населения, в том числе и в Казахстане, возникла острая потребность в создании функциональных пищевых продуктов, которые помимо традиционной пищевой ценности приобретают дополнительные свойства за счет обогащения новыми компонентами, направленными на профилактику и снижение риска различных заболеваний, связанных с алиментарным фактором и являются объектами инновационных технологий на стыке пищевой и медико-биологических наук. Таким новым компонентом может быть пектин [2].

Пектин представляющий собой природный полисахарид, содержащийся в растительном сырье является эффективным пребиотиком и способствует усилению роста полезной микрофлоры в молочнокислых продуктах. Кроме того, клинические исследования показали способность пектина выводить из организма тяжелые металлы и токсины [3].

Для эффективного решения проблем в области экологии, питания и здоровья жителей Казахстана производство пектинсодержащих пищевых продуктов является весьма актуальным направлением.

**Цель настоящего исследования:** Разработать способ приготовления пектинсодержащего мягкого сыра на основе традиционного мягкого сыра с добавлением яблочного пектина.

#### **Материалы и методы исследований.**

Основными объектами исследования в этой работе были:

- сырое коровье молоко в соответствии с СТ РК 1760-2008;

- активные производственные закваски, состоящие из штаммов молочнокислой палочки *Lactobacilluslactis*; *Streptococcuslactis* в соответствии с СТ РК ISO 11133-2--2016;
- пектин в соответствии с ГОСТ 291186-91;
- сыр мягкий натуральный и функциональный, содержащий пектин в соответствии с СТ РК 1063-2002.

Исследования органолептических, физико-химических, биохимических показателей основного сырья и готовой продукции проводились с использованием общепринятых и модифицированных методов исследования согласно СТ РК 2117-2015 на кафедре «Пищевая биотехнология» Алматинского технологического университета.

**Результаты исследований и их обсуждение.** Технология приготовления традиционного мягкого сыра проводится в несколько этапов по следующей схеме: Свежее цельное молоко после проведения анализа на все исследуемые показатели нагревают до температуры  $43 \pm 2$  C<sup>0</sup> и подвергают сепарации, после чего как сливки, жирностью 50%, так и обезжиренное молоко по отдельности пастеризуют при температуре  $80 \pm 2$ °C, затем охлаждаются. Сливки охлаждают до температуры  $4 \pm 2$  C<sup>0</sup> и оставляют в холодильнике для дальнейшего внесения в сыр. Обезжиренное молоко охлаждают до температуры 35—37°С и в него вводится закваска, состоящая из смеси мезофильных молочнокислых бактерий *Lactobacilluslactis* и *Streptococcuslactis* в соотношении 1% к количеству заквашиваемого молока, в таком же соотношении в эту смесь вносится раствор хлорида кальция и помещают в термостат на 12 часов для процесса ферментации до образования сгустка при температуре 37°С. После образования сгустка проводится обработка и разрезка сгустка, в результате чего выделяется сыворотка.

Далее сырную массу подвергают самопрессованию в течение пяти часов. Затем в обезжиренную белковую массу добавляют сливки 50% жирности в количестве 20% и поваренную соль в количестве 1% от массы и смесь подвергают интенсивной механической обработке [4]. Созревание сыра

происходит в течении 2-3 суток в камере при постоянной температуре 17 С<sup>0</sup>. Полученный мягкий сыр по традиционному способу был исследован на органолептические, физико-химические, биохимические и микробиологические показатели, которые соответствовали стандартным величинам.

Технология приготовления функционального пектинсодержащего мягкого сыра по основным технологическим стадиям аналогична способу получения традиционного мягкого сыра. Основная и весьма важная отличительная особенность в технологии получения пектинсодержащего мягкого сыра заключалась в наличии стадии приготовления жидкого 5% пектина из сухого яблочного пектина, который добавляли в смесь для ферментации обезжиренного молока одновременно с добавлением закваски в соотношении 0,5% к заквашиваемой смеси.

Последующие стадии в технологии приготовления обоих видов мягкого сыра были идентичными, однако нами было отмечено различие в сроках созревания и сроках хранения пектинсодержащего сыра по сравнению с его традиционным аналогом. Установлено, что срок созревания сыра с пектином значительно снижался по сравнению с традиционным сыром на 7-9 часов. В работе Баткибековой М.Б. с соавторами было показано, что пектин оказывает стабилизирующее действие на кисломолочный сгусток и ускоряет его образование, что полностью соответствует нашим данным [5].

Так, если в случае приготовления традиционного сыра без пектина срок его хранения составил 3-5 суток, продолжительность хранения сыра, содержащего пектин увеличивается до 7-8 суток, что является значительным преимуществом последнего.

Для определения функциональных свойств полученного пектинсодержащего мягкого сыра были проведены исследования его органолептических, физико-химических, биохимических, микробиологических показателей в сравнительном аспекте с соответствующими параметрами традиционного сыра. Результаты проведенных исследований приведены в

нижеследующих таблицах. Сравнительная характеристика органолептических показателей двух видов сыра приведены в таблице 1.

Таблица 1. Сравнительная характеристика органолептических показателей двух видов сыра

Показатели	Характеристика	
	Традиционный без пектина	Функциональный пектинсодержащий
Внешний вид	Сыр корки не имеет. Поверхность сыра чистая, замкнутая, увлажненная. При самопрессовании в перфорированных формах на поверхности сыра допускаются отпечатки перфорации, консистенция сыра более грубая, с крупинками.	Сыр корки не имеет. Поверхность сыра чистая, замкнутая, увлажненная. При самопрессовании в перфорированных формах отмечается нежная, пастообразная консистенция, без крупинок.
Вкус	Чистый, кисломолочный	Чистый, кисломолочный, слегка с сладковатым оттенком
Запах	Без посторонних привкусов и запахов	Без посторонних привкусов и запахов
Цвет	От белого до молочно-белого	От белого до слегка кремового.

При определении органолептических свойств у мягкого сыра содержащий пектин в сравнении с мягким сыром без пектина различия отмечаются в цвете, по вкусу и консистенции.

Анализ органолептических свойств, позволил сделать вывод, что лучшими органолептическими характеристиками по данным дегустационной оценки обладает опытный вариант, который имеет наиболее нежную, пастообразную консистенцию и ровную поверхность без крупинок, тогда как в контрольном образце консистенция была более грубая и с крупинками.

В таблице 2 приведены физико-химические показатели исследуемых видов мягкого сыра, анализ которых убедительно показывает наличие изменений изучаемых параметров у сыра, полученного по технологии с добавлением пектина. Отмечено, что показатель кислотности у мягкого сыра с пектином снижается, влажность повышается, что свидетельствует об изменении консистенции этого вида сыра, поскольку пектин обладает

повышенной влагоудерживающей способностью и улучшает прочность сгустка, благодаря тандему гелеобразующего и студнеобразующего свойств яблочного пектина.

Таким образом, все физико-химические показатели мягкого сыра, полученного в результате добавления в процессе брожения к свежему молоку пектинового продукта свидетельствуют об улучшении химического состава и физических свойств пектинсодержащего мягкого сыра по сравнению с сыром приготовленный по традиционным технологиям, что позволяет рассматривать пектин, как физиологически функциональный ингредиент для производства функционального пищевого продукта, что расширяет ассортимент мягких сыров.

Таблица 2 - Физико-химические показатели двух видов сыра

Показатели	Характеристика		
	Традиционный пектина	без пектина	Функциональный пектинсодержащий
Влажность, %	69±0,45		73,33±1,92
Кислотность, °Т	100,00±2,46		95,33±3,09
Массовая доля соли, %	1,43±0,15		1,70±0,28

Для подтверждения правильности нашего вывода о значимости пектина для производства функционально полезного пищевого функционального сыра нами были проведены исследования на содержание биохимического состава, результаты которых приведены в таблице 3.

Результаты исследования биохимического состава двух видов исследуемого мягкого сыра в сравнительном аспекте показали значительное повышение таких показателей, как содержание белка и витамина С в пектинсодержащем сыре по сравнению с традиционным сыром.

Таблица 3 — Биохимические показатели двух видов сыра

Показатели	Характеристика	
	Традиционный без пектина	Функциональный пектинсодержащий
Белки	17,64±0,4	28,87±0,37
Жиры	19,7±0,75	19,61±0,51
Углеводы	1,01±0,05	1,02±0,05
Витамин С	0,64±0,22	1,38±0,27

Так, содержание массовой доли белка значительно повышается, также увеличилось содержание витамина С по сравнению с традиционным сыром. Совместное введение пектина и сыворотки приводит к улучшению качественных показателей мягкого сыра, а также повышению его биологической ценности за счет увеличения содержания полноценного белка и минеральных компонентов.

Вероятность увеличения витамина С в пектинсодержащем сыре по сравнению с традиционным сыром без пектина скорее всего связана с тем, что пектин с витамином С образует достаточно прочный комплекс: пектин-аскорбиновая кислота, который, в свою очередь, способствует стабилизации витамина и предотвращает быстрое разложение витамина С в полученном пектин содержащем сыре[6]. Содержание жира остается неизменным, что, в основном зависит от содержания жира в сыром молоке. Известно, что стабилизация жира в пищевых продуктах способствует повышению его диетических свойств; увеличение содержания белков и углеводов –повышают пищевую и энергетическую ценность.

Посев полезных молочнокислых бактерий –лактобацилл на твердой питательной среде MRS на чашках Петри в сравнительном аспекте обоих видов мягкого сыра показал значительное превышение молочнокислых бактерий в функциональном пектин содержащем сыре по сравнению с традиционным сыром без пектина.

В связи с полученными микробиологическими показателями становится понятным сокращение длительности процесса образования сгустка в пектин содержащем мягком сыре по сравнению со временем образованием сгустка традиционного мягкого сыра в среднем на 7-9 часов.

Таким образом, изменения в биохимическом составе пектин содержащего мягкого сыра, также как и микробиологические показатели свидетельствуют о значимости пектина как функционального ингредиента при приготовлении целевого вида мягкого сыра. В наших предыдущих исследованиях было показано положительное влияние пектина на биохимический состав и усиление



детоксикационной функции кисломолочного продукта кумыса из кобыльего молока [7].

Таким образом, в настоящей работе описан способ получения функционального пектин содержащего мягкого сыра, изучены его органолептические, физико-химические и биохимические показатели, которые функционально были более благоприятными по сравнению с таковыми показателями традиционного мягкого сыра, что способствовало повышению его диетических свойств и возможности использования данного вида сыра, как функционального лечебно-профилактического продукта.

#### Список литературы

1. Остроумов Л.А., Смирнова И.А., Захарова Л.М. Особенности и перспективы производства мягких сыров // Техника и технология пищевых производств. - 2015. - Т. 39. - № 4. - С. 80-86.
2. Копылова Е.В., Красноселова Е.А. Яблочное пектиносодержащее сырье - основа диетического и профилактического питания.-Краснодар 2017. С. 1268-1269.
3. Sears M.E. Chelation: Harnessing and enhancing heavy metal detoxification-A review. // The Scientific World Journal, Vol.2013(2013), Articles ID 219840, 13 p. <http://dx.doi.org/10.1155/2013/2/9840>.
4. Свириденко Г.М. Бактериальные концентраты: способы применения при производстве ферментированных молочных продуктов // Молочная промышленность. 2015. № 6. С. 25-28.
5. Баткибекова М.Б., Мусульманова М.М., Султанкулова А.С., Ашимова С.Б. /Пектин как физиологически функциональный ингредиент для молочных продуктов.// <http://arch.kyrlibnet.kg/uploads/BATKIBEKOVA-3.pdf> [Электронный ресурс].
6. Захарова А., Кравченко А., Исупова Н., Гринштейн И. Устойчивость витаминов в свежесожатых соках. // Аналитика, 2014 № 3 (16). С. 72-79.
7. Alibayeva B.N., Nukush K.I. Study of functional properties of pectin-containing koumiss // The Journal of Almaty Technological university, Issue 2 (127), № 2, 2020, Almaty, P. 37-43 – «Вестник АТУ»

## ТЕХНОЛОГИЯ КЕФИРНЫХ ИЗДЕЛИЙ С ДОБАВЛЕНИЕМ СТЕВИИ

**Шахабай Ж.А.,** магистрантка; **Алтайулы С.,** д.т.н.; **Мустафаева А.К.,** к.т.н.

*АО «Казахский агротехнический университет имени С. Сейфуллина»,*

*г. Нур-Султан, Казахстан*

**Аннотация:** В настоящей работе дан анализ некоторых зарубежных исследований по предмету использования экстракта стевии в производстве кефирных напитков, по результатам анализа обобщен вывод о возможностях применения технологий добавления стевии в кефирные изделия, выявлены возможные преимущества такого производства, а также некоторые недостатки.

**Ключевые слова:** *стевия, кефир, пробиотики, натуральные подсластители, кисломолочные продукты, пищевая безопасность, низкокалорийные продукты.*

## TECHNOLOGY OF KEFIR PRODUCTS WITH THE ADDITION OF STEVIA

**Shahabai ZH.A.,** master's student; **Altayuly S.,** doctor of technical sciences;

**Mustafayeva A.K.,** candidate of technical sciences

*S. Seifullin Kazakh Agrotechnical University,*

*Nur-Sultan, Kazakhstan*

**Abstract:** In this paper, an analysis of some foreign studies on the use of stevia extract in the production of kefir drinks is given, based on the results of the analysis, a conclusion is summarized about the possibilities of using technologies for adding stevia to kefir products, possible advantages of such production are identified, as well as some disadvantages.

**Key words:** *stevia, kefir, probiotics, natural sweeteners, fermented milk products, food safety, low-calorie foods.*

Кефир и другие кисломолочные продукты имеют положительное влияние на пищеварительную систему человека. Такое воздействие объясняется рядом биохимических процессов, которые сопровождают сквашивание молока. В условиях широко распространенных заболеваний и старения общества все большее значение приобретает пробиотические бактерии. В настоящее время не вызывает сомнений тот факт, что здоровая система кишечных микроорганизмов может защитить людей от многих проблем и повлиять на общее улучшение здоровья. Пробиотики могут быть полезны при лечении воспалительных заболеваний кишечника, включая язвенный колит, болезнь Крона и неспецифический илеит. Потребление молочных продуктов, содержащих пробиотики, приводит к снижению уровня холестерина в крови,

что может быть полезным для профилактики ожирения, диабета, сердечно-сосудистых заболеваний и церебрального инсульта. Снижение уровня холестерина, достигаемое за счет пробиотиков, менее выражено по сравнению с действием фармацевтических средств, но приводит к значительной минимизации побочных эффектов.

При этом в области пищевой безопасности Республики Казахстан наблюдаются проблемы, которые характеризуется чрезмерным потреблением соли и сахара: 49,7% детей школьного возраста еженедельно употребляют сахаросодержащие напитки; в точках общественного питания реализуются продукты, содержащие высокие показатели сахара и соли; дети постоянно находятся под влиянием рекламных роликов сахаросодержащих продуктов, что лишь повышает чрезмерную потребляемость сахара [1, с.5]. Высокое потребление подслащенных сахаром напитков является результатом обильного использования сахарозы в пищевой промышленности, что повышает риск развития ожирения среди потребителей.

Настоящая ситуация с потреблением сахара в стране вызывает серьезные опасения, поэтому в целях предотвращения дальнейшего усугубления положения необходимо искать пути понижения потребления сахара среди населения. Так, например, экстракт *Stevia rebaudiana* можно использовать в качестве подсластителя для замены сахарозы при производстве кефирных изделий. Такой вариант разрешения проблемы видится перспективным, потому что исследования показывают, что употребление искусственно подслащенных напитков создает меньше угроз здоровью человека, поскольку искусственные подсластители обычно не содержат калорий [2, с.3].

*Stevia rebaudiana* — это растение, произрастающее в Южной Америке, содержащее гликозиды, обладающие подслащающим потенциалом в 300 раз выше, чем у сахарозы, и нулевой калорийностью [3, с.3266]. Некоторые исследования показывают, что экстракт стевии влияет на выживаемость лактобактерий в йогурте, не приводит к ухудшению пробиотического потенциала напитка [4, с.139-140]. С другой стороны, также было обнаружено,

что стевия обладает ингибирующим потенциалом в отношении размножения *Lactobacillus reuteri*, что говорит о необходимости дальнейшей оценки использования стевии в пробиотических продуктах [5, с.283]. К тому же стевия богата полезными веществами, которые не только способствуют улучшению углеводного обмена, но и стимулируют секрецию инулина, что положительно сказывается на лицах, страдающих сахарным диабетом. Также в стевии содержатся витамин С, цинк, селен, минералы и т.д.

В настоящем исследовании оценивалась возможность использования экстракта стевии для приготовления низкокалорийного подслащенного кефирного напитка. Для этого были собраны результаты исследований, опубликованных в литературе, в целях сравнения характеристик полученных кефирных напитков, для сравнительной оценки их состава, органолептических показателей, микробиологических показателей, параметров цвета, кислотности, рН, сенсорного восприятия и т.д. Также в этом исследовании осуществляется попытка выявления наиболее качественного способа приготовления кефирных напитков, подслащенных стевией.

В первом исследовании было приготовлено две категории напитков: 1) с сахаром; 2) со стевией [6]. В каждой категории по 6 единиц напитков. Каждый состав напитка был приготовлен в соответствии с пропорциями, указанными в таблице 1. Замороженную пастеризованную мякоть фруктов оттаивали и гомогенизировали с объемом воды, определенным для данного напитка. Все субстраты были расфасованы в стерильные тары, закрытые завинчивающимися крышками, в которых субстраты охлаждались для дальнейшей ферментации. Для обеспечения пробиотических эффектов продукта использовалось минимальное значение жизнеспособных клеток в диапазоне от  $10^6$  до  $10^7$  КОЕ-1, поэтому культивирование кефирных грибков проводили следующим образом: в течение семи дней кефирные грибки активировали при комнатной температуре в растворе, содержащем воду и сахар при температуре 40 °С. По истечении этого периода грибки инокулировали в пропорции, эквивалентной 10% от объема напитков, их оставляли для дальнейшей ферментации при 25 °С

сроком на 24 часа. После процесса ферментации оставшиеся ингредиенты (сахар/стевия, аскорбиновая кислота) добавляли и гомогенизировали в раствор. Аскорбиновую кислоту добавляли в качестве консерванта. Стевия была добавлена с учетом ее максимальной суточной дозы 4 мг/кг массы тела.

Таблица 1 – Состав кефирных напитков с добавлением сахара и стевии

Ингредиент, %	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Всего	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Вода	65	60	52	47	38	33	68	63	58	53	48	43
Мякоть манго	15	20	25	30	35	40	15	20	25	30	35	40
Мякоть умбу	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15
Сахар	3	3	6	6	10	10	-	-	-	-	-	-
Стевия	-	-	-	-	-	-	0.01	0.01	0.02	0.02	0.03	0.03
Ксантановая камедь	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08
Фруктоолигосахарид	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Аскорбиновая кислота	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05

Дегустация напитков показала, что лучшими вкусовыми качествами отличились напитки с большей концентрацией фруктовой мякоти и стевии. Однако, следует подчеркнуть, что напиток, подслащенный стевией получил меньше баллов, нежели напиток, подслащенный сахаром. Это обуславливается чрезмерным подслащающим эффектом экстракта стевии, который может создать излишние вкусовые эффекты, например, легкой горечи.

Что касается микробиологических и физико-химических показателей, то напитки показали следующие результаты: 1) кефир, подслащенный сахаром имел 84,37% влажности, 0,19г. золы, 14,70г. углеводов, 0,12г. жиров, 0,62г. белков, и 62,61ккал.; 2) кефир, подслащенный стевией имел 93% влажности, 0,13г. золы, 6,18г. углеводов, 0,11г. жиров, 0,63г. белков, 28,17ккал.

В следующем исследовании производился кефир с добавлением экстрактов стевии и шиповника [7]. Молочнокислые бактерии, а также кефирные грибки вместе с экстрактами стевии и шиповника были добавлены в пастеризованное коровье молоко. Скашивание производилось при температуре 35-40°C в течении 8-12 часов. Конечная кислотность раствора составила – 85-

100°Т. Результаты исследования показали, что добавление экстракта стевии ускорило процесс сквашивания молока на 16% (с 12 до 10 часов), что в свою очередь при прогнозе увеличивает объем производимого кефира на 240 тонн в год [7, с.11-12].

В другом исследовании кефир производился по следующей рецептуре: 200г. обезжиренного молока,  $1 \times 10^8$  ( $1 \times 10^4$ ) КОЕ/г бифидобактерии,  $1 \times 10^4$  ( $1 \times 10^3$ ) КОЕ/г дрожжи, сироп стевии, пюре боярышника [8]. Натуральные наполнители в виде сиропа стевии и пюре боярышника добавляли в продукт после стадии сквашивания. Молоко пастеризовали при температуре в 92°С, а после охлаждали до значений в 30 °С, далее в исходное сырье добавляли закваску. Итоговая кислотность раствора достигла показателей в 90-100°Т. В уже охлажденный сквашенный продукт добавляли сироп стевии и пюре боярышника.

Органолептические показатели продукта: вкус характеризуется кисломолочным, освежающим, слегка островатым и с легким привкусом растительных наполнителей. Физико-химические показатели продукта: углеводов 4,20г., массовая доля белка 3,12%, массовая доля жира 0,05%.

В последнем исследовании сироп стевии был добавлен на самой первой стадии приготовления кефира: в молоко добавляли 0,1-1,0% сиропа стевии, после чего в полученную смесь вводили 4-6% закваски [9]. Скашивание продукта проводилось при температуре в 40°С. В данном исследовании акцент был сделан на оценку влияния сиропа стевии на процесс брожения кисломолочных продуктов. Физико-химические показатели: массовая доля белка 2,88%, жира 0,05%, влаги 87%, золы 0,72%.

Все варианты напитка показали пробиотический потенциал. Таким образом, добавление экстрактов стевии и других растительных экстрактов (шиповник, боярышник и т.д.) не оказывает ингибирующее влияние на пробиотических продуктах кефирных изделий, что подтверждает возможность применения данной технологии на практике.

Напитки, подслащенные стевией, имели более низкую калорийность, что говорит о качественном улучшении продукта в плоскости пищевой безопасности, так как высокая калорийность, при постоянном употреблении высококалорийных продуктов, негативно и угнетающе сказывается на здоровье человека. Поэтому данное преимущество положительно скажется на потребителях кефирных изделий. Кроме того, учитывая, что кисломолочные продукты, как правило, потребляются людьми в целях улучшения здоровья, а производители стараются подслащивать такие продукты, дабы снизить их специфические органолептические показатели, то стевия выглядит наиболее выгодным вариантом, который сохраняет пробиотический и оздоровительный характер напитка, при этом улучшая его органолептические показатели.

Кроме того, исследования показывают, что применение стевии в производстве кефира выгодно не только в плоскости пищевой безопасности, но и в плоскости экономии времени, затрачиваемое на производство кефира. Такое преимущество данной технологии производства вызовет огромный интерес к нему со стороны предпринимателей.

Также исследования продемонстрировали, что стевия является подсластителем, который наиболее схож с кефиром, подслащенным сахаром, что придает ему значительный коммерческий потенциал. Так, оба вида напитка можно было считать потенциально пробиотическими из-за содержания в них молочнокислых бактерий и дрожжей в течение периода хранения, и они имели хорошее органолептическое восприятие, при этом напиток из стевии имеет преимущество своей низкой калорийности и тем, что он является натуральным подсластителем с низкой токсичностью. Напитки со стевией могут способствовать более здоровому питанию и сбалансированному микробиому кишечника, это особенно для тех, кто страдает от разного рода проблем с ЖКТ, поскольку они содержат полезные микроорганизмы.

Стевия богата гликозидами, помогающими улучшить углеводный обмен и стимулирующим секрецию инсулина. Стевия также содержит  $\beta$ -каротин, витамин С и минералы, обладающие антиоксидантной активностью.

Добавление к кефиру натуральных добавок повышало кислотность на протяжении всего срока его хранения, и этот показатель оставался в пределах нормы. Можно отметить, что фитохимические вещества могут оказывать различное действие, включая антиоксидантное и гипогликемическое действие, а также способствовать росту пробиотических бактерий в кишечнике.

Следует отметить, что экстракты стевиозидов из *S. Rebaudiana* хоть и не являются канцерогенными для взрослого населения, а гликозиды стевиола сладкие, низкокалорийные и неканцерогенные [10], однако, потребление их в количестве, превышающем предел ДСП в 4 мг на кг массы тела – небезопасно [11, 12].

Также одним из возможных рисков в добавлении стевии в кефирные изделия является специфический вкус, который характеризуется легкой горечью, что может негативно сказаться на потребительском спросе такого продукта.

Вышеприведенные результаты подтверждают возможность разработки подслащенных низкокалорийных кефирных напитков с добавлением стевии. Причем данная технология производства кефира имеет определенные преимущества по отношению к стандартной технологии: 1) отсутствие сахара, что повышает пищевую безопасность продукта; 2) экономия времени на производство продукта, что в масштабах годового производства экономит огромные средства; 3) возможность употребления подслащенных кефирами лицами, страдающими от диабета; 4) повышение оздоровительного потенциала напитка и т.д.

В общем и целом, опираясь на все вышесказанное, можно обобщить, что технология производства кефирных изделий с добавлением стевии вполне реализуемо, поэтому можно дать положительное заключение о возможностях совершенствования технологии производства кефира.



## Список литературы

1. «Улучшение питания в Казахстане: ключ к достижению целей в области устойчивого развития» // Всемирная организация здравоохранения, 2019 г. - [https://www.euro.who.int/\\_data/assets/pdf\\_file/0011/396191/WHO-Nutrition-Kazakhstan-RU.pdf](https://www.euro.who.int/_data/assets/pdf_file/0011/396191/WHO-Nutrition-Kazakhstan-RU.pdf)
2. Borges, M. C., Louzada, M. L., de Sá, T. H., Lavery, A. A., Parra, D. C., Garzillo, J. M. F., Millett, C. (2017). Artificially Sweetened Beverages and the Response to the Global Obesity Crisis. *PLOS Medicine*, 14(1), e1002195. doi:10.1371/journal.pmed.1002195.
3. Narayanan, P., Chinnasamy, B., Jin, L., & Clark, S. (2014). Use of just-about-right scales and penalty analysis to determine appropriate concentrations of stevia sweeteners for vanilla yogurt. *Journal of Dairy Science*, 97(6), 3262–3272. doi:10.3168/jds.2013-7365.
4. Weber, A., & Hekmat, S. (2013). The Effect of *Stevia rebaudiana* on the Growth and Survival of *Lactobacillus rhamnosus* GR-1 and Sensory Properties of Probiotic Yogurt. *Journal of Food Research*, 2(2), 136. doi:10.5539/jfr.v2n2p136.
5. Deniņa, I., Semjonovs, P., Fomina, A., Treimane, R., & Linde, R. (2013). The influence of stevia glycosides on the growth of *Lactobacillus reuteri* strains. *Letters in Applied Microbiology*, 58(3), 278–284. doi:10.1111/lam.12187.
6. Pedro Paulo Lordelo Guimarães Tavares. (2021). Chemical, microbiological and sensory viability of low-calorie, dairy-free kefir beverages from tropical mixed fruit juices. *CyTA – Journal of Food*, 19 (1), 457-464. Doi: 10.1080/19476337.2021.1906753.
7. Васильева А.А., Захарчук Е.Ю., Панова Т.М. «Использование растительных экстрактов для улучшения вкусоароматических свойств кефира» // Вестник ПНИПУ, Химическая технология и биотехнология, 2019, №4, с.5-16.
8. Скоркина И.А., Третьякова Е.Н., Сухарева Т.Н. «Технология производства биокефира с натуральными добавками функционального назначения» // Технология пищевой и перерабатывающей промышленности АПК – продукты здорового питания, №1, 2015, с.79-83.
9. Родионова Н.С. «Стевия в технологии функциональных молочных продуктов» // Известия вузов. Пищевая технология, №4, 2000, с.38-40.
10. Ferrazzano GF, Cantile T, Alcidi B, Coda M, Ingenito A, Zarrelli A, Di Fabio G, Pollio A. Is *Stevia rebaudiana* Bertoni a non cariogenic sweetener? A review. *Molecules* 2015;21:E38.
11. European Food Safety Authority. Scientific opinion on the safety of steviol glycosides for the proposed uses as a food additive. EFSA Panel of Food Additive and Nutrients Sources added to Food (ANS). *EFSA J* 2010;8(4):1537.
12. European Food Safety Authority. Scientific opinion on the safety of the proposed amendment of the specifications for steviol glycosides (E960) as a food additive. EFSA Panel of Food Additive and Nutrient Sources added to Food (ANS). *EFSA J* 2015;13(12):4316.

УДК 664

## РАЗРАБОТКА МНОГОКОМПОНЕНТНОЙ РЕЦЕПТУРЫ КАШИ С ДОБАВЛЕНИЕМ ЧЕРНИКИ

Безуглова Ю.Ю., студентка; Закурдаева А.А., к.б.н., доцент; Закурдаева  
М.А., студентка.

ФГБОУ ВО «Донской государственный аграрный университет»  
Персиановский, Россия

**Аннотация:** В данной статье рассматриваются вопросы создания рецептурных композиций каши с высокой пищевой и биологической ценностью. Разработаны рецептуры каши. Представленные композиционные смеси содержат достаточное количество белков и углеводов, незначительное количество жира, богатый минеральный и витаминный состав. Во всех образцах каш присутствует комбинация витаминов: b-каротин, С и Е, которая защищает организм от повреждений вызванных избытком свободных радикалов. Плоды черники богаты различными питательными веществами. Черника богата марганцем, витаминами А, В, С и К.

**Ключевые слова:** каша, каша из зерновых хлопьев, безглютеновые каши, черника, витамины, рецептура.

## DEVELOPMENT OF A MULTICOMPONENT PORRIDGE RECIPE WITH THE ADDITION OF BLUEBERRIES

Bezuglova Yu.Yu., student; Zakurdaeva A.A., candidate of biological sciences,  
associate professor; Zakurdaeva M.A., student.

FSBEI HE "Don State Agrarian University" p.Persianovskiy, Russia

**Abstract:** This article discusses the issues of creating prescription compositions of porridge with high nutritional and biological value. Porridge recipes have been developed. The presented composite mixtures contain a sufficient amount of proteins and carbohydrates, a small amount of fat, a rich mineral and vitamin composition. In all samples of cereals there is a combination of vitamins: b-carotene, a force that protects the body from damage caused by an excess of free radicals. Blueberry fruits are rich in various nutrients. Blueberries are rich in manganese, vitamins A, B, C and K.

**Keywords:** porridge, cereal porridge, gluten-free cereals, blueberries, vitamins, recipe.

По мнению диетологов, сложно найти более ценный продукт для здорового рациона. Зерна почти на 100% состоят из грубых волокон. Часть из них является нерастворимыми, то есть они выводятся из организма в изначальном виде. В процессе выведения они «захватывают» с собой много ненужного. Например, жиры, благодаря чему очищают организм от вредного холестерина. Или шлаки, которые содержат опасные кислоты и токсичные вещества, стимулирующие развитие раковых заболеваний.

Крупа — это важный продукт питания, обладающая высокой пищевой ценностью. В крупе содержатся незаменимые аминокислоты, витамины,

минеральные соли. Крупы широко используются в кулинарии для приготовления разнообразных первых и вторых блюд, а в пищевой промышленности — для производства консервов и пищевых концентратов.

В настоящее время в питании населения отмечен дефицит важнейших макро- и микронутриентов, витаминов, что в свою очередь увеличивает рост общей заболеваемости, сокращение продолжительности жизни, ухудшение антропометрических показателей и т. д. В этой связи актуальной задачей пищевой промышленности является разработка новых технологий многокомпонентных сбалансированных продуктов. При этом важнейшим условием при создании рецептурных композиций должна быть их высокая пищевая и биологическая ценность с одновременно низкой себестоимостью. Такими продуктами в полной мере можно считать многокомпонентные каши.

Черника содержит фенольные кислоты и является отличным источником антоцианов – мощных флавоноидных антиоксидантов, полезных растительных соединений, которые помогают защитить организм от болезней. Исследования показывают, что черника входит в число продуктов с самым высоким уровнем антиоксидантов. Черника является популярным растительным средством, используемым для снижения уровня сахара в крови у людей с диабетом 2 типа. Ряд исследований показывают, что, подобно некоторым лекарствам, ягоды черники предотвращают расщепление и поглощение углеводов в кишечнике. Некоторые исследования демонстрируют, что антоцианы черники могут также стимулировать секрецию инсулина у взрослых с метаболическим синдромом.

Черника может принести пользу и сердечно-сосудистой системе.

Для разработки использовали свежую чернику. Приготовление каши, включает классический набор ингредиентов – овсяные хлопья, масло сливочное, сахар, соль, молоко. Для повышения пищевой ценности, в кашу была добавлена свежая черника.

Пищевая ценность разработанной каши представлена в таблице 2.

Таблица 1. Рецепттура каши «Черничное удовольствие»

Продукт	Мера	Вес, гр	Бел, гр	Жир, гр	Угл, гр	Кал, ккал
<u>Овсяные хлопья геркулес</u>	100 гр	100	12.5	6.2	61	352
<u>Соль</u>	1 гр	1	0	0	0	0
<u>Сахар-песок</u>	1 ст.л.	25	0	0	24.93	99.5
<u>Вода</u>	250 мл	250	0	0	0	0
<u>Молоко 1.5%</u>	1000 мл	1000	28	15	47	440
<u>Черника</u>	100 гр	100	1.1	0.6	11	44
<b>Итого</b>		1476	41.6	21.8	143.9	935.5
<b>1 порция</b>		246	6.9	3.6	24	155.9
<b>100 грамм</b>		100	2.8	1.5	9.8	63.4

Таблица 2. Пищевая ценность каши «Черничное удовольствие»

Пищевые вещества	Содержание пищевых веществ 100г Каша «Черничное удовольствие»
<b>Белки, г</b>	16,89
<b>Жиры, г</b>	6,90
<b>Углеводы, г</b>	66,27
<b>Пищевые волокна</b>	0,90
<b>Минеральные вещества:</b>	
<b>Na</b>	2
<b>K</b>	429
<b>Ca</b>	54
<b>Mg</b>	177
<b>P</b>	523
<b>Fe</b>	4,72
<b>Zn</b>	3,97
<b>Витамины, мг:</b>	
<b>B1</b>	0,763
<b>B2</b>	0,139
<b>PP</b>	0,961
<b>B5</b>	1,349
<b>B6</b>	0,119
<b>B9</b>	56
<b>Энергетическая ценность, ккал/кДж</b>	389 ккал

Польза овсяных хлопьев для пищеварительной системы: В 100 граммах овсяных хлопьев, содержится 10,6 граммов пищевых волокон (клетчатка), что равняется 30% от суточной потребности для взрослого человека. Пищевые волокна помогают переваривать пищу и выводят шлаки.

Помимо этого, геркулес известен как каша, чрезвычайно богатая полезными компонентами. Эту славу продукт заработал благодаря марганцу, селену, фосфору, магнию, цинку, витамину Е, каротиноидам и флавоноидам, входящим в его состав. Марганец, например, важен для здорового роста, развития и метаболизма, фосфор незаменим для здоровья костей, медь считается полезной для сердца, а железо предотвращает анемию. О пользе селена можно также долго рассказывать, поскольку является важным антиоксидантом, от которого зависит иммунитет и способность противостоять онкологическим образованиям. Геркулес обладает репутацией каши, полезной для снижения веса и сахара в кровотоке, предотвращающей сердечные заболевания и закупорку сосудов, а также многими другими полезными свойствами.

Выбрать овсянку, идеально подходящую вам по вкусу и консистенции, без пробы довольно сложно. Кому-то нравится каша помягче из обработанной крупы, кому-то – поглубже из цельных злаков. В герметичной и непрозрачной упаковке у овсянки гораздо больше шансов сохраниться без заражения и потери ценных веществ. Хлопья в картонных пачках (без дополнительной упаковки в полиэтилен) легче напитывают влагу, из-за чего они могут заплесневеть прямо в магазине. А в прозрачных упаковках овсянка может начать терять полезные вещества под воздействием света. При этом овсянка в пакетах с небольшими прозрачными «окошками» может дать потребителю больше информации о содержимом: например, о цвете хлопьев или о наличии примесей.

#### Список литературы

1. Г. Сергеева Злаки, крупы и бобовые в медицине и кулинарии / Г. Сергеева. - М.: Феникс, 2018. - 977 с.
2. Технология продукции общественного питания. Учебник. - М.: Дашков и Ко, 2017. - 336 с.
3. Польза молочной каши в лечебном питании. -pitanielife.ru[электронный ресурс] - URL:<https://pitanielife.ru/lechebnaya-dieta-2/molochnye-kashi.html> (дата обращения 11.02.2022)
4. Овсяные хлопья. Свойства, состав и польза овсяных хлопьев. Каша из овсяных хлопьев. -inmoment.ru[электронный ресурс] - URL:<http://www.inmoment.ru/beauty/health-body/oat-flakes.html> (дата обращения 11.02.2022)

5. Клюква и черника. Ягоды побеждающие бактерии. - russiannurse.ru[электронный ресурс]- URL:<http://russiannurse.ru/osnov-/199-travi/249-med.html> (дата обращения 11.02.2022)

6. Курлович Т. В. Брусника, голубика, клюква, черника; Издательский Дом МСП - Москва, 2019. - 128 с.

УДК 663.67

## **РАЗРАБОТКА СОСТАВА И ТЕХНОЛОГИИ МОРОЖЕНОГО ДЛЯ ЛЮДЕЙ, СТРАДАЮЩИХ САХАРНЫМ ДИАБЕТОМ**

**Безуглова Ю.Ю.**, студентка; **Закурдаева А.А.**, к.б.н., доцент;

**Закурдаева М.А.**, студентка.

*ФГБОУ ВО «Донской Государственный аграрный университет»*

*п.Персиановский, Россия*

**Аннотация:** В текущее время в мире непреклонно увеличивается заболеваемость сахарным диабетом, а также появляется трудность лактозой недостаточности. Сахарный диабет - болезнь эндокринной системы, при нарушении работы которой не вырабатывается гормон инсулин, необходимый для усвоения сахара организмом. При недостатке инсулина у больного наблюдается завышенный уровень сахара в крови. Зависимо от этнической группы люди, которые страдают ферментопатией, не способны усваивать молоко и продукты из молока, в которых находится лактоза. Одним из многообещающих направлений проектирования состава продуктов из молока является разработка технологий многофункциональных комбинированных продуктов из молока с регулируемым углеводным и жирнокислотным составами. Проблематичность разработки продуктов многофункционального назначения приобретает особую актуальность.

**Ключевые слова:** сахарный диабет, организм, сахар, молоко, молочные продукты, мороженное.

## **DEVELOPMENT OF THE COMPOSITION AND TECHNOLOGY OF ICE CREAM FOR PEOPLE WITH DIABETES**

**Bezuglova Yu.Yu.**, student; **Zakurdaeva A.A.**, candidate of biological sciences, associate professor; **Zakurdaeva M.A.**, student.

*FSBEI HE "Don State Agrarian University" p.Persianovskiy, Russia*

**Abstract:** At the current time, the incidence of diabetes mellitus is steadily increasing in the world, and the difficulty of lactose deficiency is also emerging. Diabetes mellitus is a disease of the endocrine system, in case of malfunction of which the hormone insulin is not produced, which is necessary for the absorption of sugar by the body. With a lack of insulin, the patient has an inflated blood sugar level. Regardless of the ethnic group, people who suffer from fermentopathy are not able to digest milk and milk products containing lactose. One of the promising areas of designing the composition of milk products is the development of technologies for multifunctional combined milk products with regulated carbohydrate and fatty acid compositions. The problematic nature of the development of multifunctional products is becoming particularly relevant.

**Keywords:** diabetes mellitus, organism, sugar, milk, dairy products, ice cream.

Высокая распространенность диабета и лактозной недостаточности в развитых странах, также и в Российской Федерации, ставят диабет и лактозную недостаточность в ряд социальных заболеваний, которые требуют широкого проведения лечебно-профилактических мероприятий. Поэтому, проблема разработки продуктов многофункционального назначения приобретает особую актуальность.

Питание людей является одной из основных социальных проблем. Снижение уровня жизни, уменьшение энергетических затрат организма человека и связанное с этим осложнение качества продуктов, недостающее поступление с ними витаминов и минералов, раздельное употребление продовольствия и биологическом уровне активных добавок – все это влечет за собой создание многофункциональных продуктов питания.

Многообещающим направлением в производстве мороженого становится создание продукции с многофункциональными качествами, к примеру, разработка рецептуры безлактозного мороженого с добавлением спирулины.

Половина населения мучается непереносимостью лактозы. Для гидролиза лактозы на моносахариды глюкозу и галактозу в консистенции мороженого продукта, целесообразно использовать высокоочищенный ферментный продукт  $\beta$ -галактозидазы.  $\beta$ -галактозидаза позволит сделать мороженое для населения, которые страдают лактозной недостаточностью, также избавиться от вероятного порока смеси мороженого «песчанности». Внесение в смесь мороженого продукта  $\beta$ -галактозидазы и ферментация консистенции 3-4 часа при температуре  $45 \pm 1$  °С.

Спирулина – сине-зеленая одноклеточная водоросль, имеющая уникальный состав. Использование растительного сырья – микроводоросли спирулины обогатит продукцию полноценным белком, бета-каротином, витаминами группы В, Е и РР. Предлагается внесение спирулины в количестве 1 % от массы смеси.

**Таблица 1.** Рецептuru пломбир 15 %-ный ванильный и безлактозное мороженое со спирулиной

Наименование сырья	Количество сырья на 1000 кг мороженого, к	
	Пломбир 15 %- ный ванильный	Безлактозное мороженое со спирулиной
Молоко цельное (жир 3,2%)	425,0	425,0
Масло сливочное крестьянское (жир 72,5%)	166,4	166,4
Вода питьевая	167,9	167,9
Сахар-песок	140,0	140,0
Молоко сухое цельное (жир 25%)	63,3	63,3
Молоко сухое обезжиренное	34,7	24,3



Спирулина	-	10
Стабилизатор «Кремодан VEG 709»	2,5	2,5
Ферментный препарат бетагалактозидаза	-	0,4
Ароматизатор ванилин	0,2	0,2

**Таблица 2.** Пищевая ценность мороженого на 100 г продукта

Наименование мороженого	Белки, г	Жиры, г	Углеводы, г, в т.ч. сахарозы	Энергетическая ценность, ккал
Пломбир 15 %-ный ванильный	3,7	15	19,8, в т.ч. сахарозы 14	229
Безлактозное мороженое со спирулиной	4,0	15	19,5 в т.ч. сахарозы 14	229

Расчет пищевой ценности показал, что применение спирулины, увеличивает содержание белка на 0,3 г, вместе с тем снижается содержание углеводов на 0,3 г. Таким образом, пищевая ценность мороженого стала более полезной.

**Заключение.** Основываясь на теоретических и экспериментальных исследовательских работ, разработана новая технология получения молочного мороженого из многофункциональных растительных добавок. Проведена сравнительная оценка многофункциональных компонентов как продукт для обогащения молочного мороженого. Разработана новая рецептура молочного продукта с многофункциональными компонентами. Изучено влияние состава и параметров растительного происхождения, на характеристики качества молочного мороженого в процессе хранения.

#### Список литературы

1. Бобренева И.В. Функциональные продукты питания и их разработка: Монография/ И.В. Бобренева — СПб.: Издательство «Лань», 2019.—368 с.
2. Ефименко М.О., Степанов А.В. Мороженое с функциональными свойствами. Журнал «Молодежь и наука». 2019. № 5.
3. Мороженое функциональной направленности / Империя холода отраслевой информационно-аналитический журнал. - holodinfo.ru [электронный ресурс] - URL: <https://www.holodinfo.ru/rubrics/morozhenoe/morozhenoe-i-zamorozhennyedeserty-funkcionalnoj-n/> (дата обращения 10.02.2022)
4. Биохимический состав *spirulina platensis* и ее применение в медицине. - scienceforum.ru [электронный ресурс]- URL: <https://scienceforum.ru/2016/article/2016027359> (дата обращения: 15.02.2022)

5. Арсеньева Т.П. Низколактозное сливочное мороженое для диабетиков / Арсеньева Т.П, Яковлева Ю.А., Максотова Р.М., Оразбек А. О. // Научный журнал СПбГУНиПТ. Серия: Процессы и аппараты пищевых производств. - 2012, вып.1.

6. Смирнова, М.А. Лечебное питание. Рецепты полезных блюд при сахарном диабете: моногр. / М.А. Смирнова. - М.: Рипол Классик, 2018. - 269 с

УДК 664.64

**СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ РЕЦЕПТУРЫ ПРОИЗВОДСТВА ХЛЕБА  
ИЗ ПШЕНИЧНОЙ МУКИ, ОБОГАЩЕННОЙ БИОЛОГИЧЕСКИ  
АКТИВНЫМИ ВЕЩЕСТВАМИ БУРЫХ ВОДОРОСЛЕЙ**

**Бугубаева Г.О., к.х.н.; Мусина З.М., доктор PhD;**

**Калимолдина Л.М., к.т.н.**

*АО «Алматинский технологический университет», г. Алматы, Казахстан*

**Аннотация:** В последние годы в результате ускоренной хозяйственной деятельности значительно возрастает количество и оперативность физических, химических и иных факторов, оказывающих негативное воздействие на человека и окружающую среду. В результате плохого питания населения средняя продолжительность его жизни снижается. В последние годы число людей, страдающих кишечными заболеваниями, сердечно-сосудистыми заболеваниями, диабетом, резко возросло из-за ухудшения состояния окружающей среды. Для этого в целях оздоровления населения следует уделять особое внимание производству лечебных видов пищи, продуктов питания, оказывающих положительное воздействие на организм человека.

**Ключевые слова:** *бурые водоросли, органолептические свойства, йододефицит, биологические активные вещества.*

**IMPROVING THE BREAD PRODUCTION RECIPE  
FROM WHEAT FLOUR ENRICHED WITH BIOLOGICALLY  
ACTIVE SUBSTANCES OF BROWN ALGAE**

**Bugubaeva G.O., candidate of chemical Sciences; Musina Z.M., PhD;**

**Kalimoldina L.M., candidate of technical Sciences**

*Almaty Technological University, Almaty, Kazakhstan*

**Abstract:** In recent years, as a result of accelerated economic activity, the number and efficiency of physical, chemical and other factors that have a negative impact on humans and the environment has significantly increased. As a result of poor nutrition of the population, the average life expectancy decreases. In recent years, the number of people suffering from intestinal diseases, cardiovascular diseases, diabetes has increased dramatically due to environmental degradation. To do this, in order to improve the health of the population, special attention should be paid to the production of medicinal types of food, food products that have a positive effect on the human body.

**Keywords:** *brown algae, organoleptic properties, iodine deficiency, biologically active substances.*

В последнее время значительно возрос интерес к растительным гидробионтам как источникам биологически активных соединений. Учитывая, что океаны покрывают более 70% поверхности земли, количество растительных водных ресурсов как источника БАВ практически неисчерпаемо. Известно, что морские бурые водоросли благодаря своему уникальному химическому составу способны обеспечить рацион человека такими уникальными веществами, как йодсодержащие аминокислоты, флоротанины, полисахариды.

Для изучения свойств биологически активных веществ бурых водорослей в качестве объекта исследования был выбран южнокорейский БАД "FUCOID .

Были выбраны следующие объекты исследования:

- пекарские дрожжи семейства *Saccharomyces cerevisiae*;
- мука пшеничная хлебопекарная первого сорта;
- дрожжевая суспензия;
- образцы модельного теста.

На этапе разработки рецептуры и технологии хлебобулочных изделий, обогащенных бурыми водорослями, получены опытные образцы:

Для каждого этапа были определены объекты исследования в соответствии со схемой и в соответствии с поставленной целью и задачами.

Качественные показатели хлебобулочных изделий: органолептические показатели, растворимость (визуализация), растворимость растворов, активная кислотность, гранулометрический состав, йодный состав[1].

Результаты оценки органолептических показателей образцов пищевой добавки приведены в таблице 1.

Таблица 1 -результаты исследования образца ПАВ бурых водорослей по органолептическим показателям

Показатели	Образец
Внешний вид и консистенция	Мелкодисперсные, по массе однородный порошок
Цвет	Бежевый
Вкус и запах	Приятный вкус и запах водорослей

Раствор образца "FUCOID POWER-U" слабо растворяется, полупрозрачен, быстро приобретает вязкую консистенцию, ощущается липкость. Цвет раствора светло-коричневый. Через 12 часов наблюдалось гелеобразование, в растворе образовался уплотненный осадок, в отличие от порошка пищевой добавки, в его растворе ощущается наиболее выраженный запах, характерный для водорослей различной интенсивности.

Результаты исследований физико-химических показателей растворов пищевых добавок (таблица 2) дополняют результаты органолептической оценки. Показатели вязкости сравниваются с визуальными характеристиками,

описанными выше. Таким образом, полученные значения по данному показателю колеблются в диапазоне от 0,030 до 0,100 па·С. При регулировании процесса получения, можно обеспечить оптимальные свойства для их эффективного разделения при введении компонента в систему продуктов.

Таблица 2 -результаты исследований образцов ПАВ бурых водорослей по физико-химическим показателям и структурным характеристикам

Наименование показателя	Образец
Вязкость, па·с	0,100 ± 0,001
Активная кислотность, рН	6,22 ± 0,05
Масса йода, %	0,26 ± 0,02
Размер частиц, мкм	43,65 мкм – 48,2 % 15,82 мкм – 51,8 %

Показатели активной кислотности растворов пищевых добавок различны в зависимости от особенностей состава и соответствуют диапазону правил, указанных в Typical Food Grade specifications of Fucoidan[2].

Определение массовой доли йода в образцах пищевой добавки показало, что показатель "вкус и запах" соответствует органолептическому восприятию - 0,26 ± 0,02.

Согласно спецификации GRAS Notice (GRN) №661 не менее 80% частиц в дисперсии порошков ПИ должны быть размером менее 300 мкм. Исследуемый образец ПИ в полном объеме соответствует регламентируемым значениям (43,65 мкм – 48,2 %; 15,82 мкм – 51,8 %).

Таким образом, по техническим характеристикам весь исследуемый образец бурого водорослевого ПАВ соответствует требованиям, заявленным в нормативных документах, и может быть использован в качестве ПИ в технологии хлебобулочных изделий.

Результаты органолептической оценки контрольных и опытных образцов хлеба из муки пшеничной первого сорта, приведенные в таблице 2, показали, что все исследованные образцы соответствуют требованиям ГОСТ Р 58233-2018 "хлеб из муки пшеничной. Технические условия". Кроме того, существуют незначительные различия между контрольными и опытными образцами хлеба.

Образцы, содержащие пищевую добавку, можно охарактеризовать как продукты с увеличенным в объеме, правильной формой, слегка выпуклой

корочкой. Однородная тонкостенная пористость с порами круглой формы повышает потребительские свойства исследуемых образцов; мягкие, эластичные и хорошо жевательные опилки делают образец еще более привлекательным. Существенных изменений во вкусе, запахе и цвете крошки продукта не наблюдалось.

Оценка вкусовых качеств образцов хлеба проводилась по пятибалльной шкале с применением весовых коэффициентов для отдельных показателей качества. Таким образом, введение бурой водоросли "FUCOID POWER-U " во всех концентрациях (от 0,03 до 0,10% к массе муки) положительно влияет на следующие органолептические показатели хлеба: внешний вид, состояние панировочных сухарей, вкус.

Проанализировано влияние биологически активных веществ бурых водорослей на физико-химические показатели хлеба. В качестве приоритетных направлений дальнейших исследований влияния бурой водоросли "FUCOID POWER-U " на свойства готового продукта был выбран набор показателей, оказывающих сильное влияние на общую привлекательность продукта для потребителя: влажность, кислотность, пористость и коэффициент преломления опилок, коэффициент набухания, а также реологические характеристики панировочных сухарей. Результаты физико-химической оценки контрольных и опытных образцов хлеба из муки пшеничной первого сорта приведены в таблице 3.

Таблица 3-физико-химические показатели качества хлеба с добавлением микроструктурной бурой водоросли "FUCOID POWER-U" через 3 часа после выпечки

Показатели	Образцы хлеба			
	Контрольный образец	1 образец	2 образец	3 образец
Влажность хлебной мякоти, %	39,9 ± 0,2	40,4 ± 0,2	41,6 ± 0,1	41,9 ± 0,1
Кислотность хлебной мякоти, %	2,4 ± 0,2	2,5 ± 0,1	2,5 ± 0,2	2,5 ± 0,2
Пористость хлебной мякоти, %	75,9 ± 0,1	81,6 ± 0,3	83,8 ± 0,3	79,7 ± 0,2
Ломкость хлеба, %	5,6 ± 0,2	4,9 ± 0,1	3,9 ± 0,1	3,7 ± 0,1
Коэффициент набухания	6,8 ± 0,1	7,7 ± 0,1	7,9 ± 0,1	7,3 ± 0,2

Значение физико-химических показателей всех образцов хлеба "Хлеб из пшеничной муки. Технические условия» исследованы.

Кроме того, после охлаждения хлеба до комнатной температуры (через 3 часа) было установлено, что массовая доля влаги и кислотности в исследуемых образцах была одинаковой, но отличалась от контрольного образца значениями пористости, набухания и преломления.

Во всех опытных образцах хлеба с пищевой добавкой " FUCOID POWER-U " пористость опилок была выше по сравнению с контрольным образцом. Значение показателя пористости образца хлеба с "FUCOID POWER-U" на 0,1% выше массы муки на 10,4% по сравнению с контролем.

Влажность образцов хлеба с пищевой добавкой "FUCOID POWER-U" несколько выше, чем в контрольном образце; с увеличением дозы введения то она увеличивается (от 1,3 до 5%). При этом значения влажности находятся на регулируемых границах.

Определение массовой доли йода в хлебе "диетические хлебобулочные изделия. Технические условия " проведены титриметрическим методом. В таблице 4 приведены данные о массовой доле йода в контрольных и опытных образцах хлеба.

Таблица 4-содержание йода в контрольных и опытных образцах хлеба

Образцы	Массовая доля йода, мкг на 100 г хлеба	Удовлетворение рекомендуемой нормы потребления йода при норме потребления хлеба, %	Установленный уровень потребности в йоде, мкг/день, МР 2.3.2.2571-10
Контрольный образец	—	0,0	150
1 образец	9 ± 0,3	6,0	
2 образец	9 ± 0,3	6,0	
3 образец	10 ± 0,3	6,7	

Особый интерес при разработке технологии прототипов хлеба вызвала фактическая потеря йода при выпечке. Результаты исследования показали, что потери йода при использовании пищевой добавки" FUCOID POWER-U " составили в среднем от 49 до 50%, что соответствует его количеству при использовании исходного.

Через 3 часа после приготовления экспериментальный хлеб отличался равномерно развитой тонкостенной пористостью и обладал высокими потребительскими характеристиками. Применение бурой водоросли "FUCOID POWER-U" позволило получить изделия объемной, правильной формы, со слегка выпуклой корочкой. Существенных изменений во вкусе, запахе и цвете хлебной крошки не наблюдалось.

Поскольку условия хранения были одинаковыми, в основном на изменение физико-химических показателей при хранении повлияли изменения в технологии производства и внесенные добавки. Изучение влияния этих факторов на физико-химические показатели проводилось параллельно с изучением органолептических показателей [3-6].

Исходя из полученного набора данных, можно сказать, что экспериментальный хлеб был менее чувствителен к изменениям физико-химических показателей, чем контрольный образец хлеба.

#### Список литературы

1. Донченко, Л.В. Безопасность пищевой продукции: учебник. Часть 2. - 3-е издание. - М : Юрайт, 2019. - 161 с.
2. Донченко, Л.В. Безопасность пищевой продукции: учебник для вузов. Часть 1. - 3-е издание. - М : Юрайт, 2020. - 264с. - (Высшее образование).
3. Дунченко, Н.И. Управление качеством продукции. Пищевая промышленность. Для аспирантов: учебник / Н. И. Дунченко, М. П. Щетинин, В. С. Янковская. - СПб. : Лань, 2018. - 236 с.
4. Ковэн, С., Технологии хлебопечения/ С. Ковэн. - СПб : Профессия, 2017. - 416 с. - (Научные основы и технологии).
5. Пащенко, Л.П., Технология хлебопекарного производства: Учебник / Л. П. Пащенко, И. М. Жаркова. - М : Лань, 2014. - 672 с. - (Учебники для студентов высш.учеб.заведений).
6. Смирнова, И.Р., Пищевые и биологически активные добавки к пище : учебное пособие / И. Р. Смирнова, Л. П. Сатюкова, М. И. Шопинская. - СПб. :Квадро, 2017. - 112 с.



## ОБОГАЩЕНИЕ ПИЩЕВЫМИ ВОЛОКНАМИ И БЕЛКОМРАСТИТЕЛЬНОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ ДИЕТИЧЕСКИХ БЕЛЬГИЙСКИХ ВАФЕЛЬ

**Бурляева А.С.**, студентка; **Пронина Ю.Г.**, доктор философии (PhD);  
**Набиева Ж.С.**, доктор философии (PhD); **Самадун А.И.**, докторант  
АО «Алматинский технологический университет», г. Алматы, Казахстан

**Аннотация:** В статье рассматривается вопрос обогащения и повышения пищевой и биологической ценности диетических бельгийских вафель. В ходе проведенного исследования были получены образцы бельгийских вафель, при этом доля белка в обогащенных изделиях увеличилась на 3,3%, а количество пищевых волокон на 4 %. Разработанные низкокалорийные мучные изделия, бельгийские вафли, способны разнообразить ассортимент рынка в секторе функциональных, диетических мучных кондитерских изделий.

**Ключевые слова:** функциональные изделия, бельгийские вафли, пищевая ценность, яблочная клетчатка, изолят горохового белка, сироп цикория.

## ENRICHMENT WITH DIETARY FIBER AND PROTEIN OF PLANT ORIGIN OF DIETARY BELGIAN WAFFLES

**Burlyayeva A.S.**, student; **Pronina Yu. G.**, Doctor of Philosophy (PhD),  
**Nabieva Zh.S.**, Doctor of Philosophy (PhD); **Samadun A.I.**, doctoral student  
«Almaty Technological University» JSC, Almaty, Kazakhstan

**Annotation:** The article considers with the issue of enrichment and increasing the nutritional and biological value of dietary Belgian waffles. In the course of the study, samples of Belgian waffles were obtained, while the proportion of protein in enriched products increased by 3.3%, and the amount of dietary fiber by 4%. The developed low-calorie flour products, Belgian waffles, are able to diversify the market assortment in the sector of functional dietary flour confectionery.

**Keywords:** functional products, Belgian waffles, nutritional value, apple fiber, pea protein isolate, chicory syrup.

В настоящее время все больше внимание уделяется на решение проблемы профилактики и предупреждения распространения неинфекционных заболеваний (НИЗ), таких как: сердечно-сосудистые заболевания, ожирение, сахарный диабет и др. По данным ВОЗ процент смертей от НИЗ в Казахстане на 2020 год составляет 86%, а число страдающих диабетом в 2021 году достигло 807 тысяч человек [2]. Примечательно то, что большинство этих заболеваний предотвратимы, а ключ к этому – сбалансированное питание.

А так как большинство людей предпочитают потреблять мучные кондитерские изделия, которые обладают высокой сахараёмкостью и

обеднённым химическим составом, то изучение по вопросу обогащения таких изделий является актуальной задачей перед современной наукой. Особым примером, могут служить бельгийские вафли, так как они популярны среди любителей сладкого. Они отличаются высокой энергетической плотностью, но при этом практически не содержат полезных макро- и микронутриентов[4].

В связи с этим, весьма значимым является вопрос разработки технологии производства диетических обогащенных бельгийских вафель.

Решением данной проблемы занимались многие отечественные и зарубежные ученые, такие как Исакова Г.К., Мулдабекова Б.Ж., С.Х. Умирзакова, Кузнецова Л. С., Ауэрман Л.Я., Магомедов Г.О., Пашенко Л.П., Покровский А.А., Матвеева Т.В., Корячкина С.Я. и др

Codină G.G. и Mironeasa S. запатентовали рецептуру вафель на основе конопляной и пшеничной муки, яблочных волокон, инулина и сухой молочной сыворотки[3].

В работе Shevkani, K., Singh, N., Chen, Y. и соавторов были изучены функциональные свойства горохового белка в мучных изделиях. Добавление белковых изолятов фасоли и гороха в количестве 10% повысили вязкоупругость теста и привели к получению кексов с качественными характеристиками: улучшенные цвет корочки, удельный объем, упругость, внешний вид и пористость [9].

Существует также запатентованный состав мягких вафель на смеси яблочных и апельсиновых волокон, со стевиозидом[6].

Таким образом, можно заключить, что тема исследования актуальна и требует дальнейшей разработки. В связи с этим **целью** исследования является создание технологии и рецептуры обогащенного вида бельгийских вафель.

В качестве **объектов исследования** было выбрано следующее сырье: рисовая мука, сухое обезжиренное молоко, в качестве обогатителей – изолят горохового протеина, клетчатка яблочная, в роли функциональных сахарозаменителей – комплексная смесь подсластителей «ФитПарад №10» и сироп корня цикория.

Яблочная клетчатка – нерастворимое пищевое волокно, обладающее способностью связывать токсичные металлы, радионуклиды, поступающие в организм. Улучшая перистальтику кишечника, волокнистые вещества способствуют быстрому выведению из организма вредных веществ [8].

Изолят горохового протеина– низкий по себестоимости растительный белок, однако это единственный белок не уступающий в значительной степени белкам животного происхождения. Горох содержит  $\beta$ -каротин и витамины группы В, Е, РР; аминокислоту, помогающую в предупреждении ожогов ультрафиолетом; инозит, помогающий регулировать деятельность нервной системы и обменные процессы. [7].

Сироп цикория широко применяется в составе функциональных продуктов питания во всем мире благодаря его полезным для здоровья свойствам, особенно за счет его пребиотического действия и технологических достоинств [1,5].

**Методы исследования.** Определение белка, жира, углеводов, проводили стандартными методами в аккредитованной лаборатории «Пищевая безопасность» Алматинского технологического университета, отработка технологии производства бельгийских вафель осуществлялась на базе Проблемной научно-исследовательской лаборатории по созданию продуктов питания нового поколения АО «АТУ».

**Результаты исследования.** Экспериментальным путем была выявлена рецептура нового вида бельгийских вафель. Контролем служила вафля без обогатителей (рис.3, А), в состав которой входила мука рисовая, крахмал кукурузный, яйца куриные, кефир 2,5%, сахар, разрыхлитель, ароматизатор «Ванилин» и сольповаренная. Контрольный образец имеет сладкий вкус и характерный аромат, без посторонних привкусов и запахов, цвет поверхности золотисто-кремовый. Поверхность шероховатая, форма соответствующая. Мякиш пропеченный, разрыхленный, без следов непромеса, пористость очень мелкая, равномерная.

В опытную рецептуру обогащенного изделия (рис. 3, Б). входят следующие ингредиенты: сухое обезжиренное молоко, изолят горохового белка, мука рисовая, клетчатка яблочная, подсластитель «ФитПарад №10», разрыхлитель, ароматизатор «Ванилин», соль поваренная, сироп цикория, яйца куриные, кефир 2,5 %. Привкус сахарозаменителя, гороха в обогащенном образце отсутствуют. Запах яблочно-ванильный, цвет поверхности темно-коричневый, структура влажная, мякиш полностью пропечен, без следов непромеса, пористость хорошо развита, форма правильная, гладкая.



А



Б

Рисунок 3 – Внешний вид опытных образцов обогащенных вафель А – Контрольный образец; Б – Обогащенный образец

Сравнение химического состава контрольного и обогащенного образцов представлено в таблице 1.

Таблица 1 – Химический состав диетических обогащенных бельгийских вафель

Показатели	Контроль	Опыт
Массовая доля белка, %	7,03	10,32
Массовая доля жира, %	3,04	2,15
Массовая доля усвояемых углеводов (%):	40,54	36,13
Массовая доля пищевых волокон, (%):	0,13	3,64
Энергетическая ценность, ккал/кДж на 100 гр.	218	205

Как видно из таблицы 1, калорийность обогащенных изделий не существенно различается от контрольного образца, тем не менее, пищевая и биологическая ценность возросла, что свидетельствует о достижении цели

исследования. Доля белка в обогащенных изделиях увеличилась на 3,3%, количество пищевых волокон по сравнению с контрольным образцом увеличилось практически на 4 %. Помимо этого, функциональные бельгийские вафли богаты витаминами группы В, витамином С и минеральными веществами.

**Выводы:** В ходе проведенных исследований была разработана рецептура диетических бельгийских вафель, обогащенных растительным белком и пищевыми волокнами, что повышает их пищевую и биологическую ценность. Данные низкокалорийные мучные изделия способны разнообразить ассортимент рынка в секторе функциональных, диетических мучных кондитерских изделий.

#### Список литературы

1. Волостнова А.Н., Леонтьева У.И., Сямтомова В.Н. Расширение ассортимента и разработка технологии кондитерских изделий для диетического питания // Сб. тр. II Всероссийской (национальной) научн.-практ. конф. «Актуальные проблемы технологии продуктов питания, туризма и торговли». Нальчик, 2021. С. 18-22.
2. Диабетический атлас IDF. Электронный ресурс [<https://diabetesatlas.org/data/en/country/103/kz.html>]
3. Codină G.G.; Mironeasa S. (2021) Protein-enriched waffles with high fiber content and process for preparing the same (Romania № RO135028). Office Romania. <https://patentscope.wipo.int/search/en/detail.jsf?docId=RO330923061>
4. Кузнецова Л. С. Технология производства мучных кондитерских изделий: учебник для студ. учреждений сред. проф. образования / Л. С. Кузнецова, М. Ю. Сиданова. – 7-е изд., испр. – М.: Издательский центр «Академия», 2013. – 278 с.
5. Муравьева Н.А., Байдалинова Л.С. Роль инулинсодержащих продуктов питания в формировании здорового поколения // Сб. док. XIV междунар. научн.-практ. конф. студентов, аспирантов и молодых ученых «Молодежь и научно-технический прогресс». В 2-х томах. Губкин-Старый Оскол, 2021. – С. 699-703.
6. Пат. РФ. 2528683 Способ производства мягких вафель / Тарасенко Н.А., Красина И.Б., Беляева Ю.А., Никонович Ю.Н.; – 2013121440/13; заявл. 2013.05.07; опубл. 10.09.2014. Бюл. №26. – 8 с.
7. Ткачѳв Д.В., Хабибулина Н.В., Красноштанова А.А. Применение белка гороха для получения продукта типа «Тофу» // сб. тр. «высшая школа: научные исследования», Москва, 2021 г., С. 79-86.
8. Функциональные пищевые ингредиенты и добавки в производстве кондитерских изделий: учеб. пособие / Г. О. Магомедов, А. Я. Олейникова, И. В. Плотникова [и др.]. - СПб.: ГИОРД, 2015. – 40-41, 70 с.
9. Shevkani, K., Singh, N., Chen, Y. et al. Pulse proteins: secondary structure, functionality and applications. J Food Sci Technol 56, 2787-2798 (2019). <https://doi.org/10.1007/s13197-019-03723-8>

УДК 664:637.5

## РАЗРАБОТКА РЕЦЕПТУРЫ МЯСНОГО ИЗДЕЛИЯ С ФУНКЦИОНАЛЬНЫМИ СВОЙСТВАМИ

**Ведмедь Е. В.**, студентка; **Левковская Е.В.**, к.б.н., доцент  
ФГБОУ ВО «Донской государственный аграрный университет»,  
п.Персиановский, Ростовская обл., Россия

**Аннотация:** в данной статье рассмотрено использование субпродуктов и растительного компонента - клюквы в производстве мясного продукта – куриного рулета. Дается характеристика вносимого сырья и ингредиентов, используемых при производстве мясопродукта, их влияние на свойства готового продукта.

**Ключевые слова:** мясо, мясной продукт, функциональный продукт, куриный рулет, клюква, технология, субпродукты, печень.

## DEVELOPMENT OF A MEAT PRODUCT RECIPE WITH FUNCTIONAL PROPERTIES

**Vedmed E.V.**, student; **Levkovskaya E.V.**, Candidate of Biological Sciences,  
Associate Professor  
FSBEU HE Don State Agrarian University, p. Persianovsky, Russia

**Abstract:** This article discusses the use of by-products and a plant component - cranberry in the production of a meat product - chicken roll. The characteristics of the introduced raw materials and ingredients used in the production of meat products, their influence on the properties of the finished product are given.

**Keywords:** meat, meat product, functional product, chicken roll, cranberries, technology, by-products, liver.

Мясная промышленность – одна из ведущих отраслей агропромышленного комплекса России, а мясо и мясопродукты – одни из основных в рационе человека продуктов животного происхождения – незаменимый источник полноценного белка, жиров, витаминов, минеральных веществ, других жизненно важных нутриентов. [3]

В решении проблемы обеспечения населения полноценными продуктами питания важная роль принадлежит пищевой отрасли, как наиболее эффективно развивающейся. Резко континентальные климатические условия негативно влияют на организм человека, создают дефицит белка и витаминной продукции. Недостаток потребления белка составляет 25-30 %. Создание новых продуктов из мяса с включением компонентов животного и растительного происхождения направлено на увеличение мясных ресурсов и повышение

качества готовых изделий. Во многих случаях добавление новых компонентов, а также изменение соотношения и способы введения в рецептуру позволяют повысить пищевую ценность готового продукта. [2]

В мясоперерабатывающем производстве используются разнообразные технологии обогащения мясных продуктов с направленным регулирующим воздействием на пищеварение. Мясные продукты обогащают витаминами, антиоксидантами, минеральными и ускоряющими развитие полезной кишечной микрофлоры веществами. [6]

Современные методы биотехнологии позволяют осуществлять производство новых видов мясных изделий общего, специального и лечебно-профилактического назначения с улучшенными функционально-технологическими свойствами. [3]

Профилактическим, диетическим и реабилитационным свойствам продуктов питания должно быть уделено особое внимание. Поэтому на сегодняшний день весьма актуально применение растительных компонентов в рецептуре мясных изделий. [1]

В настоящее время всё большее внимание уделяется развитию сети общественного питания. В этом смысле разработка продуктов кулинарного направления является особенно актуальной задачей. Повышенным спросом будут пользоваться новые оригинальные продукты из мяса птицы, в том числе рулеты и другие фаршированные изделия с различными начинками. [5]

Расширить ассортимент таких продуктов возможно за счёт применения куриных субпродуктов и клюквы.

Проблемы расширения ассортимента продуктов на основе или с использованием субпродуктов интересуют учёных и специалистов во многих странах мира.

Разработка технологий новых комбинированных мясных продуктов питания – задача, решение которой имеет не только научное, экологическое, но и социальное значение. [4]

Куриные субпродукты, которые мы будем использовать – печень птицы, относятся к первой категории, она богата белком и микроэлементами, в то время как калорийность её совсем невысока.

Клюква – ягода, в плодах которой содержится большое количество органических кислот, пектиновых веществ и витаминов. Клюква помогает поддерживать иммунитет. Её употребление в пищу позволяет заряжать организм энергией, повышать общую работоспособность.

В ней содержится целая гамма органических кислот — хинная, лимонная, яблочная, гликолиевая, щавелевая, бензойная, хлорогеновая, урсоловая; в ней есть витамины С, В2, Р, каротин, эфирное масло, сахара, пектиновые вещества.

Плоды клюквы обладают кровоостанавливающим, противовоспалительным и антисептическим действием, они способствуют быстрому заживлению ран. Клюква способствует быстрому выведению токсинов из организма. Ее ягоды в любых количествах рекомендуется употреблять аллергикам.

Ягоды клюквы оказывают благотворное действие при сердечно-сосудистых заболеваниях — атеросклерозе, гипертонии, спазмах сосудов, тромбофлебитах. Полезны они при гастритах с пониженной кислотностью желудочного сока, поносах, изжоге, инфекционных заболеваниях мочевого пузыря. Употребляют их и при болезнях почек и печени, особенно при гнойных воспалениях почек, когда не помогают антибиотики. Клюква не только успокаивает воспалительный процесс в мочевом пузыре, но и способствует выведению из него камней, предупреждает образование камней в почках.

Высокое содержание в клюкве бензойной кислоты придает ей антибактериальные свойства.

Цель исследования. Разработка рецептуры недорогого продукта, в частности куриного рулета, обогащённого клюквой и куриной печенью, повышающих биологическую и пищевую ценность продукта. В соответствии с поставленными целями определены следующие задачи



исследования: оценка органолептических свойств куриного рулета, обогащённого печенью и клюквой. [3]

В качестве объекта исследования выбран куриный рулет, с введением печени и клюквы. [1]

В подготовительный период было обработано сырьёсогласно рецептуры.Клюкву промыли и просушили; куриное филе разделили на две порции - одну порцию филе оделили от кожицы и перекрутили на мясорубке, а вторую порезали тонкими полосками; печень промываем, отчищаем от пленки и нарезаем средними кусочками; лук нарезаем мелкими кубиками и обжариваем на сковороде до лёгкой золотистости и добавляем к нему печень. Добавление бланшированной печени и лука придаёт более нежную консистенцию продукту. Соединяем мясо курицы, обжаренную печень с луком, добавляем клюкву и специи.Термическая обработка – запекание - в универсальной термокамере при 180<sup>0</sup>С 50минут.

Контроль параметров запекания вёлся методом органолептических и инструментальных наблюдений.

В готовом охлажденном продукте провели оценку качества.

По органолептическим показателям вкус в разработанном продукте стал нежнее. Вид на разрезе – с чётко выраженным рисунком.Цвет от бледно-розового до розово-красного цвета, без серых пятен. Запах и вкус свойственный данному виду продукта.Аромат, без посторонних привкуса и запаха.

Введение клюквы и печени в рецептуру продуктов положительно влияет не только на их биологическую ценность, но и на функционально-технологические свойства мясных эмульсий. Включение в рецептуру клюквы способствует увеличению количества витаминов, минералов и антиоксидантов. Клюква помогает поддерживать иммунитет. Её употребление в пищу позволяет заряжать организм энергией, повышать общую работоспособность. Добавление бланшированной печени и лука придаёт более нежную консистенцию продукту.

Анализ представленных данных свидетельствует о том, что разработанный нами инновационный продукт отличается от классического

куриного рулета. Таким образом, разработанный нами продукт является не только экономически выгодным, но и полезным в связи с уникальностью его состава. Больше знаний и сохранение химических и биологических свойств продуктов, процессов, реакций - вот главный постулат нового течения.

#### Список литературы

1. Гиро Т.М., Дёркин А.Н. Колбасы для питания больных диабетом // Мясная индустрия. 2005. № 4. С. 28-31.
2. Лукьянова В.Д., Левковская Е.В. Использование экстракта калины при производстве продуктов из свинины. В сборнике: Использование современных технологий в сельском хозяйстве и пищевой промышленности, пос. Персиановский, 26–27 апреля 2018 года. С. 58-60.
3. Лукьянова В.Д., Левковская Е.В., Анциферов Д.О. Использование продуктов растительного происхождения в производстве мясных изделий. В сборнике: Инновации в производстве продуктов питания: от селекции животных до технологии пищевых производств, пос. Персиановский, 08 февраля 2018 года. С. 98-100.
4. Родин Е. М. Технология мясных продуктов/ Е.М. Родин - М.: Агропромиздат, 2009. - 304 с.
5. Салаватулина Р.М. Рациональное использование сырья в колбасном производстве. СПб.: ГИОРД, 2005. 240 с.
6. Сложенкина М.И., Горлов И.Ф. Разработка технологии мясных изделий с использованием растительных белково-углеводных комплексов и биологически активных веществ. Учебное пособие. — Волгоград: ВолгГТУ, 2015. — 72 с.

## НОВЫЕ ПОДХОДЫ В ТЕХНОЛОГИИ ТЕРМОСТАБИЛЬНЫХ НАЧИНОК

**И.Р. Гафурова**, магистр 1 курса; **А.Р. Абушаева**, аспирант 3 года обучения; **М.К. Садыгова**, д.т.н., профессор кафедры «Технологии продуктов питания», **Т.В. Кириллова**, к.т.н., доцент кафедры «Математика, механика и инженерная графика»  
ФГБОУ ВО Саратовский ГАУ, г. Саратов, Россия

**Аннотация:** В статье представлены результаты исследования новых подходов в технологии термостабильных начинок. Разработаны в технологии термостабильных начинок, изготовленных из натурального, дешевого сырья (кабачков, тыквы, патиссона и др), повышенной пищевой ценности с высокими потребительскими свойствами и низкой себестоимостью. Для получения начинок с термостабильными свойствами использования загустители альгинат натрия и карбоксиметилцеллюлозу (КМЦ). Учитывали возможность уменьшения в рецептуре начинок содержания сахара белого на 40-50 %, чтобы получить изделия с пониженным содержанием углеводов и улучшения вкусовых качеств.

**Ключевые слова:** термостабильные начинки, альгинат натрия, карбоксиметилцеллюлоза (КМЦ), загустители.

## NEW APPROACHES IN THE TECHNOLOGY OF THERMOSTABLE FILLINGS

**I.R. Gafurova**, 1st year Master's degree; **A.R. Abushaeva**, 3-year postgraduate student; **M.K. Sadygova**, Doctor of Technical Sciences, Professor of the Department of Food Technology  
FGBOU VO Saratov GAU, Saratov, Russia

**Abstract:** The article presents the results of a study of new approaches in the technology of thermostable fillings. Developed in the technology of thermostable fillings made from natural, cheap raw materials (zucchini, pumpkin, squash, etc.), increased nutritional value with high consumer properties and low cost. To obtain fillings with thermostable properties, thickeners sodium alginate and carboxymethylcellulose (CMC) are used. The possibility of reducing the white sugar content in the filling recipe by 40-50% was taken into account in order to obtain products with a reduced carbohydrate content and improve taste qualities.

**Keywords:** thermostable fillings, sodium alginate, carboxymethylcellulose (CMC), thickeners.

**Введение.** Начинки обладающими высокими термостабильными свойствами являются в настоящее время самым востребованным полуфабрикатом в хлебопекарной и кондитерской отраслях. Их основной особенностью является способность сохранять свои свойства (форму, объем, текстуру, содержание сухих веществ и активную кислотность) в процессе выпечки 200-210 °С в течение 10-20 мин [2].

Применение термостабильных начинок в технологии мучных изделий не только дополнительный источник улучшения ассортимента готовых изделий, но и улучшают качество выпечки, созданные на основе натурального и дешевого сырья (кабачков, тыквы, патиссона и др.), повышенной пищевой ценности с высокими потребительскими свойствами и низкой себестоимостью [3].

Таким образом, проблема нехватки веществ является применением в технологии для мучных изделий термостабильных начинок, использование разнообразных термостабильных начинок позволяет расширить ассортимент пряников, кексов, булочек и других мучных кондитерских изделий.

Термостабильные свойства фруктово-овощных начинок формируется благодаря применению загустителей, таких как альгинат натрия и карбоксиметилцеллюлозы (КМЦ).

**Цель.** Изучить новые подходы в технологии термостабильных начинок. Для достижения поставленной цели решались следующие задачи:

-изучение органолептических показателей качества термостабильных фруктово-овощных начинок.

- определение термостабильных свойств фруктово-овощных начинок;

**Методы исследования.** Исследования проводились в учебной лаборатории по хлебопекарному, кондитерскому и макаронному производству в Саратовском ГАУ им. Н.И. Вавилова.

Анализировали на качество 5 видов фруктово-овощных начинок: из кабачков и сливы, из патиссона и лимона, из моркови и лимона, из арбуза, из тыквы и лимона. Каждая начинка представлена в 3-х вариантах: образец 1 – контрольный образец, образец 2 – с добавлением альгината натрия, образец 3 – с добавлением карбоксиметилцеллюлозы (КМЦ). Рецептура изготовления термостабильных начинок представлена в таблице 1.

Исследована возможность уменьшения доли сахара белого в рецептурах на 50 % для начинок из арбуза, а так же из моркови и лимона, на 40% для начинки из кабачков и сливы, для получения изделий с пониженным

содержанием углеводов и улучшенными вкусовыми свойствами. Уменьшение доли сахара в рецептуре начинок так же позволяет экономить на производственном сырье. Чтобы начинки не растекались при воздействии высоких температур, решено дозировать в их рецептуры загустители, которые придают им термостабильные свойства.

По ГОСТ 32741-2014 консистенция термостабильных фруктово-овощной начинок должна быть густой, не растекаться и сохранять свою форму при нагревании до температуры 180-200°C. С добавлением загустителей приводят к получению плотной структуры фруктово-овощной начинок [1].

Исследование термостабильных свойств готовых начинок проводили методом среднего температурного воздействия, при этом начинку с диаметром 35мм наносили на тестовую заготовку через металлическое кольцо с диаметром 8см. Затем выпекали в жаровом шкафу при 200°C в течение 20 минут. Результаты исследований приведены в (Табл3).

**Результаты исследования.** Органолептическую оценку качества проводили по следующим показателям: внешний вид, вкус, запах, цвет, консистенция (Табл. 2).

Из таблицы 2 видно, что дозировка загустителей придают начинкам термостабильные свойства (Образец 2 и 3). Консистенция образцов с альгинатом натрия и карбоксиметилцеллюлозы (КМЦ), по сравнению с контрольным образцом, густая, желеобразная не растекающаяся при нагревании до температуры 170-220 °С. Дозирование загустителей не меняет вкус и запах фруктово-овощных начинок, но наблюдается изменение в цвете в образцах 3 с добавлением КМЦ.

Таблица 1 – Рецептура фруктово-овощных начинок

Наименование сырья	Наименование начинок														
	из кабачков и сливы			из патиссона и лимона			из моркови и лимона			из арбуза			из тыквы и лимона		
	1	2*	3*	1	2	3	1	2**	3**	1	2**	3**	1	2	3
Слива	369,36	441,0	439,47	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Сахар белый	200,01	143,3	142,78	320,87	312,99	314,60	294,80	216,02	215,28	436,24	402,71	394,00	336,90	331,97	331,18
Кабачки	118,43	141,1	140,57	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Патиссоны	-	-	-	320,86	313,0	314,57	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Лимон	-	-	-	96,26	93,90	94,38	73,11	100,16	106,79	-	-	-	101,07	99,59	99,35
Ванилин	-	-	-	12,84	12,52	12,59	17,68	25,91	25,82	-	-	-	-	-	-
Морковь	-	-	-	-	-	-	471,64	691,29	688,93	-	-	-	-	-	-
Вода	-	-	-	64,18	62,60	62,92	113,2	165,91	165,35	-	-	-	-	-	-
Арбуз	-	-	-	-	-	-	-	-	-	872	1611	1576	-	-	-
Тыква	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	336,92	332,05	331,28
Альгинат натрия	-	10,85	-	-	12,88	-	-	10,41	-	-	30,71	-	-	7,66	-
Карбоксиметилцеллюлоза (КМЦ)	-	-	10,82	-	-	8,80	-	-	10,44	-	-	35,51	-	-	7,63
Итого:	687,8	736,25	733,64	815,01	807,89	1572,88	113,2	1209,7	1212,61	1308,24	2044,42	2005,51	774,89	771,27	769,44
Выход	1000,0	1000,0	1000,0	1000,0	1000,0	1000,0	1000,0	1000,0	1000,0	1000,0	1000,0	1000,0	1000,0	1000,0	1000,0
* уменьшили долю сахара белого на 40%															
** уменьшили долю сахара белого на 50 %															

Таблица 2 – Органолептические показатели качества фруктово-овощных начинок

Наименование начинки	Образцы	Внешний вид	Вкус	Запах	Цвет	Консистенция
из кабачков и сливы	Контроль	Уваренные, равномерно распределены фрукты и овощи в сахарном сиропе, сохранив свои форму	Сладкий, свойственный кабачкам и сливам, без посторонних привкусов	Приятный, свойственный фруктам и овощам, прошедшему тепловую обработку, без посторонних запахов	Однородный, соответствующий цвету фруктам и овощам, прошедших тепловую обработку	Сироп густой не желированный, кабачки и сливы хорошо проваренные.
	Альгинат натрия					Мажущая, с кусочками кабачков, густая масса, не растекающаяся при нагревании до 170-220 °С
	КМЦ					Сироп густой не желированный, патиссон и лимон хорошо проваренные.
из патиссона и лимона	Контроль		Кисло-сладкий, свойственный патиссонам и лимонам, без посторонних привкусов			Желеобразная, с кусочками патиссона, густая масса, не растекающаяся при нагревании до 170-220 °С
	Альгинат натрия		Сироп густой не желированный, морковь и лимон хорошо проваренные.			
	КМЦ		Желеобразная, с кусочками моркови, густая масса, не растекающаяся при нагревании до 170-220 °С			
из моркови и лимона	Контроль		Сладкий, свойственный моркови и лимона, без посторонних привкусов			Сироп густой не желированный, арбуз хорошо проваренный.
	Альгинат натрия		Сладкий, свойственный арбуза, без посторонних привкусов			Мажущая густая масса, не растекающаяся при нагревании до 170-220 °С
	КМЦ		Мажущая густая масса, при нагревании до 170-220 °С растекается и закипает			
из арбуза	Контроль		Кисло-сладкий, свойственный тыквы и лимона, без посторонних привкусов			Сироп густой не желированный, тыква и лимон хорошо проваренные.
	Альгинат натрия		Желеобразная, с кусочками тыквы, густая масса, не растекающаяся при нагревании до 170-220 °С			
	КМЦ		Желеобразная, с кусочками тыквы, густая масса, не растекающаяся при нагревании до 170-220 °С			
из тыквы и лимона	Контроль					
	Альгинат натрия					
	КМЦ					

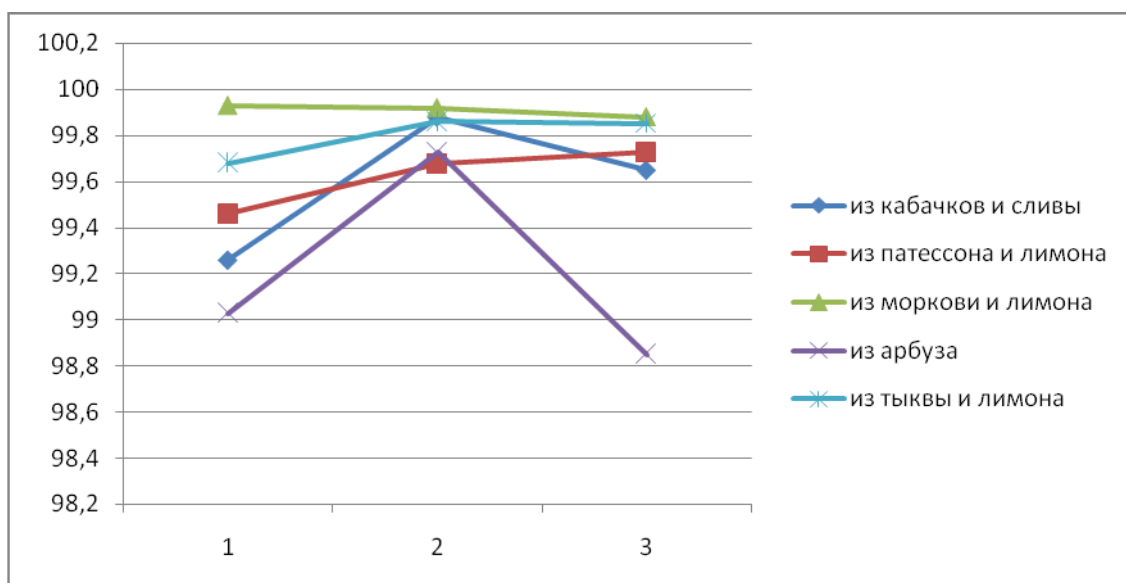


Рисунок 1 – Коэффициент растекаемости: 1) контрольный образец; 2) с добавлением альгината натрия, 3) с добавлением карбоксиметилцеллюлозы (КМЦ).

Результаты исследований показали (Рис. 1), что структура начинок Образцов 2 и 3 до выпечки мягкие и густые хорошо выкладывались на тестовую заготовку, тогда как контрольные образцы растекаются на тестовой заготовке. В ходе проведения пробных лабораторных выпечек было установлено оптимальное содержание рецептурных компонентов:

1) в начинке из кабачков и сливы: уменьшение доли сахара белого на 40%, дозировка альгината натрия в образец 2 составляет 1,5%, а карбоксиметилцеллюлозы (КМЦ) в образец 3 - 1,7% от массы сырья;

2) в начинке из патиссона и лимона - добавление альгината натрия в количестве 1,8% (Образец 2), КМЦ - 1,2% (Образец 3);

3) в начинке из моркови и лимона: добавление альгината натрия и КМЦ в дозировке 1% от массы сырья в образцах 2 и 3, уменьшение доли сахара белого на 50%;

4) в начинке из арбуза: для образца 2 добавление альгината натрия в дозировке 1,5%, образец 3 - с добавлением КМЦ в дозировке 1,8%, в обоих образцах уменьшение сахара на 50%;

5) начинка из тыквы и лимона: в образцах 2 и 3 дозирование альгината натрия и КМЦ в количестве 1% от массы сырья.



После проведения пробной лабораторной выпечки при температуре 200-210 °С в течение 15 минут, начинки из кабачков и сливы, из моркови и лимона, из тыквы и лимона с добавлением альгината натрия в дозировке 1,5%, 1%, 1% соответственно, а также с добавлением КМЦ начинки из моркови, из тыквы и лимона при дозировке 1% после термической обработки сохранили форму металлического кольца, с помощью которой придали форму начинки до выпечки. После температурного воздействия не наблюдалось деформации формы и вскипания начинок, поверхность матовая. Данные виды начинок обладают высокими термостабильными свойствами.

Начинки из патиссона и лимона, из арбуза с добавлением альгината натрия при дозировке 1,8%, 1,5% соответственно, а также с добавлением КМЦ в начинку из патиссона и лимона в количестве 1,7%, после выпечки частично сохраняют форму металлического кольца, начинки не вытекают за пределы тестовой заготовки и не вскипают при воздействии высоких температур, что говорит о хороших термостабильных свойствах начинок.

Начинки из кабачков и сливы, из патиссона и лимона, из арбуза с добавлением КМЦ при дозировке 1,7%, 1,2%, 1,8% соответственно после воздействия высоких температур наблюдается вскипание начинки, данные виды начинок не сохранили форму металлического кольца и растеклись за пределы тестовой заготовки.

**Выводы.** Исследованы органолептические свойства 5 видов фруктово-овощных начинок: из кабачков и сливы, из патиссона и лимона, из моркови и лимона, из арбуза, из тыквы и лимона. Преимуществами термостабильных начинок по предлагаемой технологии являются: гармоничный вкус, выраженный аромат, стабильные органолептические показатели качества. В образцах с загустителями уменьшено содержание сахара белого для начинок из арбуза, а так же из моркови и лимона на 50 %, для начинки из кабачков и сливы на 40%, что благоприятно влияет на диетические свойства готового продукта. Начинки приобретают более ярко выраженный, приятный для потребителей вкус овощей.

Уменьшение доли сахара белого в рецептуре начинок позволяет сэкономить на сырье и придает изделию диетические свойства.

По результатам исследования было отмечено, что в начинках из кабачков и сливы, из моркови и лимона, из тыквы и лимона с добавлением загустителя альгината натрия после термической обработки сохранили форму металлического кольца, с помощью которой придали форму начинки до выпечки. Данные виды начинок обладают высокими термостабильными свойствами. Начинка из патиссона и лимона, а так же из арбуза сохраняют форму металлического кольца частично, что говорит о хороших термостабильных качествах начинок. После температурного воздействия не наблюдалось растекания и вскипания начинок, поверхность матовая.

Таким образом, использование загустителя альгината натрия в технологии фруктово-овощных начинок является целесообразным, так как внесение загустителя позволит получить качественную начинку с хорошими термостабильными свойствами. Полученные термостабильные фруктово-овощные начинки рекомендуется для изготовления мучных изделий на открытой поверхности и внутри изделия с температурой выпечки 200-210°C.

#### Список литературы

1. ГОСТ 32741-2014 межгосударственный стандарт джемы. М.: Стандартинформ, 2016г – 9 с.
2. Духу, Т.А. Разработка технологии сахарного печенья функционального назначения: Дис. ... канд. техн. наук: 05.18.01: Москва, 2005 - 200 с. РГБ ОД, 61:05-5/1015
3. Першина, О.Н. Разработка технологии термостабильных фруктовых начинок/ О.Н. Першина и др.// Пищевая промышленность, 2014. –№11. - С. 32-36.
4. Матвеева Т. В., Мучные кондитерские изделия функционального назначения. Научные основы, технологии, рецептуры / Т. В. Матвеева, С. Я. Корячкина. — СПб.: ГИОРД, 2016. — 360 с.: ил.
5. Базарнова, Ю. Г. Биологически активные вещества дикорастущих растений и их применение в пищевых технологиях [Текст] / Ю. Г. Базарнова. - М.: Профессия, 2016. - 240 с.
6. Аникиенко Т.И. Международные органические стандарты DEMETER на хлебозаводах Германии// Хлебопродукты. 2019. № 7. С. 30-31.

## **ИССЛЕДОВАНИЕ ВОЗМОЖНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ ФРУКТОВО-ЯГОДНЫХ И ОВОЩНЫХ ПОРОШКОВ В РЕЦЕПТУРЕ ТВОРОЖНЫХ СЫРКОВ**

**Демина Е.Н., к.т.н., доцент, Симоненкова А.П., к.т.н., доцент,  
Кабанова Е.Г., студент**

*ФГБОУ ВО «Орловский государственный университет имени И.С. Тургенева»,  
Орёл, Россия*

**Аннотация:** В работе исследована возможность обогащения творожных сырков, имеющих в настоящее время повышенный потребительский спрос. Перспективным направлением является обогащение творожных продуктов фруктово-ягодными и овощными порошками, полученными методом сублимационной сушки. Использование таких композиционных сочетаний фруктово-ягодных порошков, как свекла : клубника и тыква : абрикос в составе творожной основы, а также порошков черники и яблока в составе шоколадной глазури позволяет получить продукт с отличными органолептическими показателями и повышенной пищевой ценностью за счет внесения физиологически функциональных ингредиентов, содержащихся в растительном сырье.

**Ключевые слова:** *творожные сырки, шоколадная глазурь, фруктово-ягодные и овощные порошки*

## **INVESTIGATION OF THE POSSIBILITY OF USING FRUIT, BERRY AND VEGETABLE POWDERS IN THE RECIPE OF COTTAGE CHEESE**

**Demina E.N., candidate of technical sciences, associate professor,  
Simonenkova A.P., candidate of technical sciences, associate professor,  
Kabanova E.G., student**

*FSBEU HE Oryol State University named after I.S. Turgenev Orel, Russia*

**Abstract:** The paper investigates the possibility of enriching cottage cheese curds that currently have increased consumer demand. A promising direction is the enrichment of cottage cheese products with fruit, berry and vegetable powders obtained by freeze-drying. The use of such composite combinations of fruit and berry powders as beetroot : strawberry and pumpkin : apricot as part of the curd base, as well as blueberry and apple powders as part of the chocolate glaze allows you to obtain a product with excellent organoleptic characteristics and increased nutritional value due to the introduction of physiologically functional ingredients contained in vegetable raw materials.

**Keywords:** *cottage cheese curds, chocolate glaze, fruit, berry and vegetable powders*

Глазированные творожные сырки составляют значительный сегмент ассортимента востребованных творожных продуктов. Согласно ГОСТ 33927-2016, творожный глазированный сырок представляет собой «формованную творожную массу, получаемую из подпрессованного творога и покрытую глазурью из пищевых продуктов, массой не более 75 г.». Однако, в составе творожных сырков, представленных в торговой сети и выработанным по техническим условиям, могут присутствовать растительные заменители

молочного жира, ароматизаторы, стабилизаторы консистенции, красители и сахар в избыточном количестве [1]. Традиционные наполнители и вкусовые добавки, обеспечивающие разнообразие представленного в торговой сети ассортимента творожных сырков, содержат недостаточное количество пищевых волокон, минеральных веществ, витаминов группы В, РР, С и других физиологически функциональных ингредиентов [2]. Таким образом, обогащение творожных сырков функциональными ингредиентами растительного происхождения является актуальной задачей.

Цель работы - разработка рецептуры творожных глазированных сырков, обогащенных фруктово-ягодными и овощными порошками.

Анализ научной литературы показал, что в настоящее время фруктово-ягодные порошки используются для обогащения кондитерских, хлебобулочных и молочных продуктов. Повышение пищевой ценности творожных продуктов при этом происходит чаще всего за счет творожной основы, чему способствует большой ассортимент применяемых рецептурных ингредиентов. Имеются положительные результаты обогащения творожных сырков семенами льна и меда, которые в составе сырков выступают хорошим источником клетчатки, аминокислот, ПНЖК семейств омега-3 и омега-6, витаминов и минералов [2]. Разработаны рецептуры начинок для глазированных сырков, включающие дикорастущее и интродуцированное сырье (клюква, черника) Западной Сибири и овощных культур (тыква, кабачки), обогащенные витаминным премиксом и минеральными веществами – кальцием и железом [3].

Перспективным направлением является внесение фруктово-ягодных и овощных порошков в состав шоколадной глазури, используемой для покрытия творожных сырков. Основными компонентами для производства шоколадных глазурей являются сахарная пудра, какао тертое, сухие молочные продукты, масло какао и жиры – эквиваленты масла какао, также в составе могут использоваться продукты переработки плодов и овощей. Внесение в состав шоколадной глазури растительных порошков снижает сахароемкость и повышают пищевую ценность полуфабриката [4]. Разработаны

технологические решения применения фруктово-овощных порошков в составе кондитерской глазури, которые позволяют использовать стандартное аппаратное обеспечение, при этом происходит повышение качества шоколадной глазури, улучшаются органолептические свойства, уменьшается сахароемкость, увеличивается содержание пищевых волокон и обеспечиваются необходимые реологические показатели глазури. При этом полученный продукт сохраняет естественный цвет, блестящую поверхность и приятный вкус на протяжении всего срока хранения глазированной продукции [6].

В настоящей работе исследована возможность комплексного использования фруктово-ягодных и овощных порошков в составе начинки творожных сырков и шоколадной глазури, используемой для покрытия продукта. Объектами исследования служили сырьевые компоненты, входящие в творожную основу (творог, масло сливочное, сахар), шоколадная глазурь (сахар, какао-масло, какао-порошок, эмульгатор – лецитин, ванилин), фруктово-ягодные и овощные порошки (клубники, малины, черники, яблока, абрикоса, тыквы, свеклы). Исследование органолептических и физико-химических свойств проводили с использованием общепринятых и стандартных методов исследования. Расчет пищевой ценности проводили в соответствии с известными данными о химическом составе сырьевых компонентов с помощью Microsoft Excel.

Исследуемые фруктово-ягодные и овощные порошки получали в лабораторных условиях методом сублимационной сушки по инновационной технологии [7]. Полученные таким способом сублимированные порошки имеют хорошие органолептические характеристики (приятный вкус и запах, свойственный исходному сырью), значительную концентрацию физиологически активных веществ, высокий уровень сохранности термолабильных компонентов – витаминов, макро- и микроэлементов, ферментов, аминокислот, обладают способностью к быстрой регидратации, полной растворимостью в составе мелкодисперсных и порошковых материалов. Исследование минерального состава сублимированных порошков показало, что

все образцы характеризуются сбалансированным содержанием основных макро- и микроэлементов [8, 9].

Экспериментальные исследования показали, что сублимированные порошки, полученные на лабораторной лиофильной установке, по основным показателям качества не уступают аналогичным продуктам, произведенным по традиционной технологии (ООО «НП АгроПромРесурс»). На первом этапе исследования были определены композиционные сочетания фруктово-ягодных и овощных порошков в составе творожных продуктов. С этой целью были выработаны модельные композиции творожных продуктов, содержащие композиционные сочетания порошков: свекла : клубника, тыква - абрикос, малина - черная смородина при соотношении сырьевых компонентов 1:5, 2:4, 3:3, 4:2, 5:1. Результаты дегустационной оценки представлены на рисунке 1.

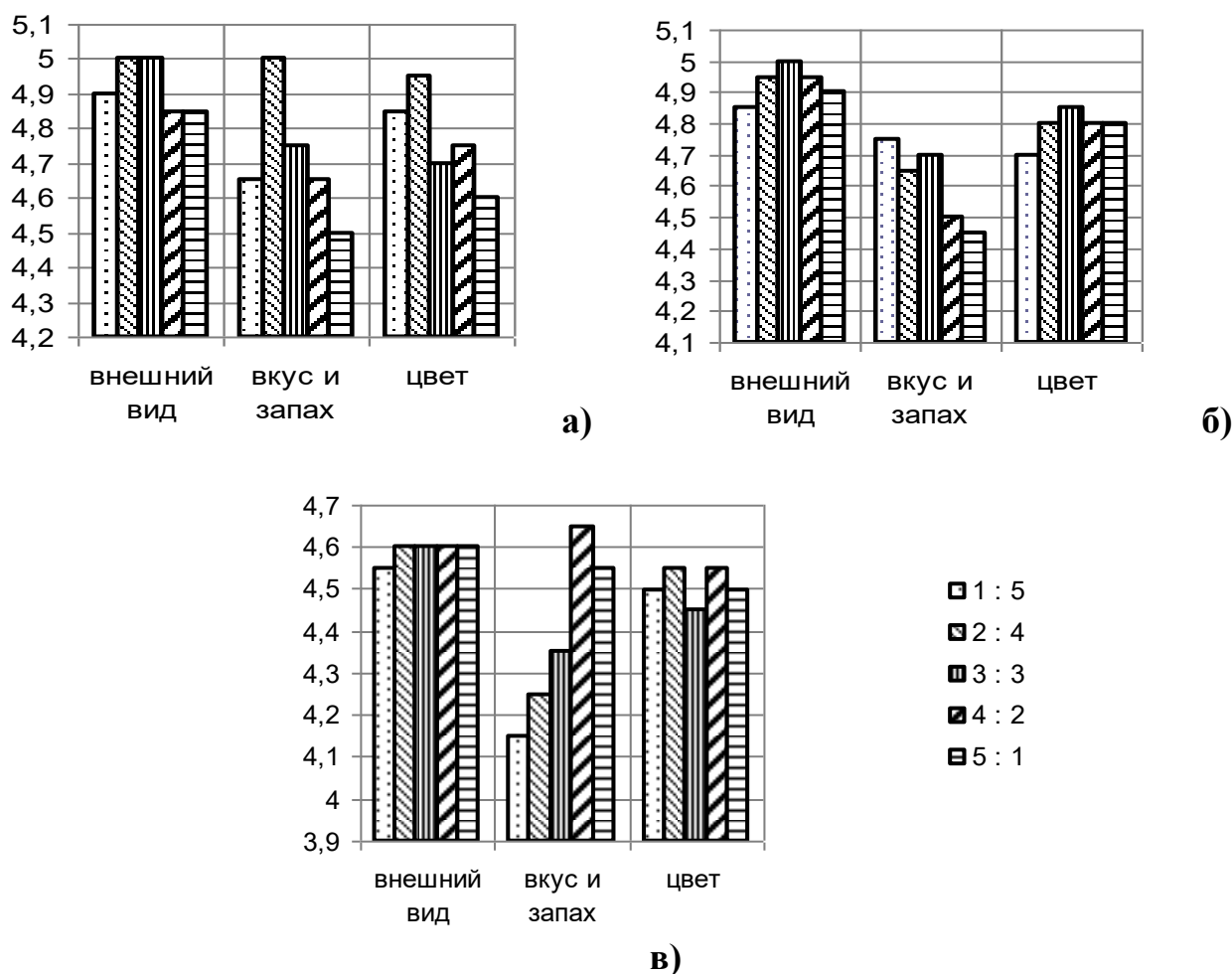


Рисунок 1 – Органолептическая оценка модельных композиций: а) свекла : клубника, б) тыква : абрикос, в) малина : черная смородина

Органолептическая оценка качества показала, что лучшими модельными композициями с сочетаниями порошков сублимационной сушки, характеризующимися гармоничным вкусом и запахом, приятным цветом обладали сочетания «свекла : клубника» – 2 : 4 и «тыква : абрикос» – 3 : 3. Творожная основа, содержащая различные сочетания порошков малины и черной смородины обладала излишне кислым вкусом, который увеличивался с повышением содержания порошка черной смородины. По внешнему виду и цвету данные композиции также уступали образцам с сочетаниями свекла : клубника и тыква : абрикос. Общее количество внесения растительных порошков в представленных сочетаниях составило 7 % к массе творожной основы.

На втором этапе исследования при определении вида и количества растительных порошков в составе шоколадной глазури руководствовались литературными источниками и качественными характеристиками исследуемых ингредиентов сублимационной сушки [5, 8, 9]. Для обогащения кондитерской глазури, содержащей сахар, какао-масло, какао-порошок, эмульгатор – лецитин, ванилин вносили порошок яблока и порошок черники в количестве 10 и 8 % соответственно, заменяя сахар в рецептуре. Таким образом, было получено два образца обогащенных творожных сырков: свекольно-клубничный (глазурь с порошком черники) и тыквенно-абрикосовый (глазурь с порошком яблока).

Процесс получения сырков творожных глазированных включает следующие технологические операции: приемка и подготовка сырья, составление смеси по рецептуре, охлаждение, формование, глазирование, охлаждение, упаковка и хранение. Разработанные виды творожных сырков были оценены по основным показателям качества. В качестве контрольного образца был выработан творожный сырок без внесения фруктово-ягодных и овощных порошков. Результаты исследования представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Основные показатели качества творожных сырков

Наименование показателя	Контроль	Обогащенные творожные сырки	
		свекольно-малиновый с черничной глазурью	тыквенно-абрикосовый с яблочной глазурью
Внешний вид	Форма продукта прямоугольная. Поверхность равномерно покрыта глазурью	Форма продукта прямоугольная. Поверхность равномерно покрыта глазурью. В глазури допускаются вкрапления частиц порошка черники	Форма продукта прямоугольная. Поверхность равномерно покрыта глазурью. В глазури допускаются вкрапления частиц порошка яблока
Вкус и запах	Для творожной массы - чистый, кисломолочный, сладкий. Для глазури - с запахом ванилина	Для творожной массы - чистый, кисломолочный, сладкий, с легким привкусом свекольно-малинового порошка. Для глазури - с запахом ванилина и привкусом черничного порошка.	Для творожной массы - чистый, кисломолочный, сладкий, с привкусом тыквенно-абрикосового порошка. Для глазури - с запахом ванилина и легким привкусом яблочного порошка.
Консистенция	Нежная, однородная, в меру плотная. Глазурь твердая, однородная, некрошащаяся	Нежная, однородная, в меру плотная с наличием вкраплений свекольно-малинового порошка. Глазурь твердая, однородная, некрошащаяся, с наличием частиц черничного порошка	Нежная, однородная, в меру плотная с наличием вкраплений тыквенно-абрикосового порошка. Глазурь твердая, однородная, некрошащаяся, с наличием частиц яблочного порошка
Цвет	Для творожной массы - белый, белый с кремовым оттенком; для глазури - соответствующий темному шоколаду	Для творожной массы - белый, с розовым желто-оранжевым оттенком; для глазури - соответствующий темному шоколаду	Для творожной массы - белый, с желто-оранжевым оттенком; для глазури - соответствующий темному шоколаду
Массовая доля жира, %	14,5	14,5	14,5
Кислотность, °Т	170,4	165,2	175,3
Массовая доля сахарозы, %	23,0	18,2	19,1
Содержание пищевых волокон, г	-	0,7	0,8
Содержание витаминов, мг/100 г продукта:			
А	0,05	0,06	0,07
В <sub>1</sub>	0,02	0,03	0,03
В <sub>2</sub>	0,3	0,3	0,3
С	0,4	0,6	0,6



β-каротин	0,4	0,6	0,8
Содержание минеральных веществ, мг/100 г продукта:			
Натрий, мг	41,5	65,8	57,4
Калий, мг	112,2	125,8	134,2
Фосфор, мг	210,6	320,6	328,4
Магний, мг	23,9	47,3	45,3
Кальций, мг	135,6	130,4	128,9
Энергетическая ценность, ккал	231,2	180,8	195,6

Полученные данные свидетельствуют о целесообразности использования фруктово-ягодных и овощных порошков в составе начинки и шоколадной глазури творожных сырков. Внесение растительных обогатителей улучшает органолептические показатели полученных продуктов, не ухудшая при этом их физико-химические свойства. Происходит обогащение творожных продуктов пищевыми волокнами, минеральными веществами и витаминами, содержащимися в растительных порошках. Замена части сахара в рецептуре творожной основы и шоколадной глазури приводит к уменьшению энергетической ценности готового продукта. Внесение новых видов сырьевых ингредиентов способствует формированию улучшенных потребительских свойств традиционных творожных продуктов, что позволяет расширить ассортимент молочных десертных продуктов.

#### Список литературы

1. Как найти самые творожные глазированные сырки? Росконтроль. [Электронный ресурс] Режим доступа: <https://zen.yandex.ru/media/roscontrol/kak-naiti-samye-tvorojnye-glazirovannye-syrki-5f568a6c3b3fcc0674a13bb5>.
2. Становая А.М. Улучшение органолептических и функциональных свойств сырков творожных глазированных / А.М. Становая, А.А. Короткова // Молочная индустрия, №4 сентябрь 2018. – с. 16-17.
3. Журавков Т.В. Определение основополагающих характеристик, обуславливающих потребительские свойства обогащенных творожных сырков: автореф. дис. ... канд. техн. наук : 05.18.04 / Журавков Тимофей Владимирович. – Кемерово, 2018. – 18 с.
4. Голуб О.В. Новые плодоовощные начинки для творожных глазированных сырков / О.В. Голуб, Е.И. Першина, Т.В. Жураков и В.М. Позняковский // Известия вузов. Пищевая технология, №2-3. 2006. – с. 74-75
5. Мазукабзова Э.В. Комплексный подход к выбору рецептурных компонентов при разработке фруктово-шоколадной глазури с повышенной пищевой ценностью / Э.В. Мазукабзова, Н.В. Линовская, И.М. Святославова // Известия вузов. Пищевая технология, №5-6. – 2018. – с. 67-72
6. Линовская Н.В. Способ производства фруктово-овощной шоколадной глазури: патент РФ №2711909. №2018133103, опубл.23.01.2020, Бюл. №3.

7.Ермаков С.А. Способ вакуумной сублимационной сушки с конвективным подводом тепловой энергии и установка сублимационной сушки: патент РФ №2420215. №2010102742/13; опуб. 20.06.2011, Бюл. №16.

8.Demina E.N., Safronova O.V. Research of the mineral composition of freeze-dried plant powders IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science 848 (2021) 012040

9.Симоненкова А.П. Применение растительных порошков сублимационной сушки для обогащения молочных коктейлей эссенциальными микронутриентами / А.П. Симоненкова, Е.Н. Демина, Д.А. Багрова // Технология и товароведение инновационных пищевых продуктов, №6(71). - 2021. - с. 32-38.

## **РАБОТА ПРЕДПРИЯТИЙ БЫСТРОГО ПИТАНИЯ: ЗА И ПРОТИВ**

**Ефремова Юлия Игоревна**, студентка биотехнологического факультета,  
направление *Технология продукции и организация общественного питания*;

**Лосевская Светлана Александровна**, к.с.-х.н., доцент кафедры *пищевых технологий и товароведения*

*ФГБОУ ВО Донской ГАУ, п. Персиановский, Россия*

**Аннотация:** В статье рассматривается питание, как неотъемлемая часть нашей жизни, но не всегда то полезно, что вкусно, красиво, а главное быстро и просто в приготовление.

**Ключевые слова:** *фастфуд, гидрогенизированные продукты, калории, рацион питания, трансжиры.*

## **OPERATION OF FAST FOOD ENTERPRISES: PROS AND CONS**

**Efremova Y. I.**, student; **Losevskaya S.A.**,  
candidate of agricultural sciences, associate professor  
*FGBOU VO Donskoy GAU, Persianovsky, Russia*

**Abstract:** The article considers nutrition as an integral part of our life, but it is not always useful that it is tasty, beautiful, and most importantly, it is quick and easy to prepare.

**Keywords:** *fast food, hydrogenated foods, calories, diet, trans fats.*

В настоящее время ресторанный бизнес России представлен большим разнообразием заведений от классических фаст-фудов, ресторанов quick service или QSR, т.е. ускоренное обслуживание до ресторанов free flow «свободное движение», где часть технологических процессов вынесена на обозрение клиентов, которые сами заказывают себе различные блюда. Это рестораны - заведения для среднего класса с высоким качеством традиционной кухни. Их отличие хороший уровень обслуживания официантами, с различными дополнительными услугами, бесплатной парковкой, вай-фаем, свежей прессой, едой навынос.

В нашем мире индустрия фастфуда одна из самых востребованных. Но мы углубимся назад в прошлое, где еще в Древнем Риме горячие лепешки использовали в качестве тарелки для различной еды, которую люди потребляли на ходу. Потом эти тарелочки трансформировались в уже знакомую нам всем пиццу, которая собственно также является продуктом быстрого питания. Вообще история фастфуда насчитывает почти столетие. Самые известные

предприятия быстрого питания возникли в 40-50 х г. В США Прошлого столетия. На сегодняшний день это стало частью Американской культуры общепитания в целом. Так в чем же секрет успеха фастфуда? Но это на самом деле все просто- люди экономят и время, и деньги. Людям не надо стоять у плиты и готовить обед, долго ждать, когда принесут изысканное блюдо в ресторане, ну и при этом достаточно сэкономить для того чтобы поесть вкусно и сытно.[4]

Преимущество конечно же для владельцев данных заведений с точки зрения экономики. Им не нужно нанимать высоко квалифицированных поваров, закупать дорогостоящие продукты для приготовления каких-либо изысков, они абсолютно не требуются в данных предприятиях быстрого питания. И конечно же быстрая еда-это вкусно, а все потому что она содержит большое количество усилителей вкуса и аромата готового продукта.[4]

В нашем понимании фастфуд-это гамбургеры, картофель фри, сэндвичи. Но, в действительности это гораздо более широкое понятие о быстрой еде.

Это могут быть лапша быстрого приготовления, пакетированные супы, полуфабрикаты, пицца, шаурма, бутерброды и т.д

Описать одним предложением эти продукты можно так: «Еда быстрого приготовления». Обычно фастфуд готовится на гриле, во фритюрнице, либо в микроволновых печах. В ресторанах для фастфуда всегда используются особые методы приготовления пищи, чтобы она получалась хрустящей и жирной.

В последние годы периодическое голодание стало модной тенденцией контроля веса, пропуск приема пищи в обед или на ужин. Но всегда останется лучшим способом контролировать вес будет уменьшение потребляемости калорий, особенно тех калорий, которые преобладают в фастфуде.[5] Но не каждый человек задумывается о пользе или вреде быстрой еды, в жизни каждого человека хоть раз, но присутствовали быстрые, перекусы которые впоследствии приводили к тяжести в животе, усталости и апатии. А все почему, потому что, большинство из нас потребляет быстрые углеводы, мы вроде бы насытились, но все равно, что-то не так. В рационе питания быстрого

приготовления не преобладают все те полезные свойства как в сбалансированном питании. [2]

Но всетаки, предприятия быстрого питания- это не только вред.[1]

В большинстве своем данные заведения предлагают в меню различную,здоровую еду,а именно:

- Салаты
- Овощные или фруктовые нарезки
- Свежевыжатые соки
- Смузи

Поэтому если вам необходимо быстро и немного поесть по пути,можно посетить заведения быстрого питания, где приобрести порцию салата или же фруктового коктейля.

«Мы это то, что мы едим». Конечно же нельзя и не сказать о вреде фастфуда,за счет своей калорийности и большого уровня углеводов. Именно из-за быстрых углеводов происходит быстрый набор веса, который в свою очередь приводит к серьезным заболеваниям. Фастфуд очень насыщен вкусовыми добавками и солью. Как результат потребление такой пищи приводит к отекам,проблемам с почками,гастритам и язвам.[6]

Конечно же быстрое питание представляет опасность для желудочно-кишечного тракта. Почти вся еда из ресторанов быстрого питания содержит углеводы и не содержит клетчатки, которая так нам необходима для пищеварения. Когда пищеварительная система расщепляет такую пищу, углеводы попадают в кровоток в виде глюкозы (сахара). В результате у человека изменяется уровень сахара в крови. Поджелудочная железа реагирует на выброс глюкозы,выделяя инсулин. Этот гормон нужен для транспортировки сахара к клеткам,которые в нем нуждаются. По мере того как организм использует или накапливает сахар,уровень сахара в крови возвращается к норме. Частое употребление углеводов может привести к постоянным скачкам уровня сахара в крови. Но и это не конец всего того что присутствует в данном виде питания. Большое количество сахара, жира и соли которое преобладает в

фастфуде неоспоримо делает его вкуснее. Однако рацион питания с большим количеством солей и натрия может привести к тому что человек будет чувствовать отечность, вздутие живота после употребления такого рода пищи. Очень часто в ресторанах быстрого питания, мы видим детей, которые с радостью приобретают какие-либо ланч-боксы, которые в своем составе содержат не только еду, но и подарки в виде игрушек. Исследования в педиатрии и подростковой медицине показали, что дети, питающиеся в ресторанах быстрого питания потребляют больше калорий, чем питаются дома. В день дети потребляют примерно от 160 до 310 килокалорий. Эта информация вызывает беспокойство, так как ожирение для детей это серьезная проблема.

Трансжиры-это самый не мало важный фактор развития проблем со здоровьем человека. Трансжиры-это разновидность ненасыщенных жиров. В рационе человека они встречаются в мясных и молочных продуктах. Как пишется в Роспотребнадзоре, что искусственно созданные трансжиры или частично гидрогенизированные жиры, опасны для здоровья человека. Трансжиры часто используются в заменителях сливных масел- гидрогенизированных растительных маслах, фритюре, маргарине и конечно же фастфуде. [3]

Чем же все таки грозит регулярно питаться в ресторанах быстрого питания?

Конечно же при редком посещении данных заведений особого вреда организму вы не нанесете, но если каждый день питаться фастфудом, то можно заработать внушительный букет заболеваний, а именно:

- Опасность ожирения
- Негативные изменения гормонального фона
- Нарушение работы ЖКТ
- Проблемы с выработкой инсулина
- Бессоница и частые мигрени
- Образование холестериновых бляшек, тромбов.

Лучше всего заботиться о приеме пищи заранее. Взять из дома, например фрукты, орехи, это вкусно и полезно.

Все продукты, приготовленные в ресторанах быстрого питания можно прекрасно заменить альтернативой, а именно:

-Вместо картофеля фри, можно взять запеченный багет;

-Вместо бургера, можно приготовить булочки из цельнозерновой муки с кусочком вареной курицы, соус, самое простое, что можно придумать, это сметана с зеленью и чесноком;

-Вместо шаурмы, можно приготовить блюдо из запеченого мяса индейки с овощами.

Всегда есть альтернатива вредной и быстрой пищи, главное подойти к своему рациону с умом. Работа предприятий быстрого питания, это интересная тенденция. Но это не всегда есть хорошо в том смысле, что, питаясь неправильно, не имея в своем рационе достаточного количества витаминов, минералов, аминокислот человек постепенно теряет свое здоровье и жизненную энергию. Прежде чем, что-то заказать, купить и есть необходимо сначала все взвесить за и против.

#### Список литературы

1. Ширикова Е.А., Филипчук Т.А. Работа ресторана Макдоналдс в России и других странах. В сборнике: Конкурс лучших студенческих работ. сборник статей XI Международного научно-исследовательского конкурса. Пенза, 2021. С. 64-67.

2. Быстрое питание. - URL: [https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%91%D1%8B%D1%81%D1%82%D1%80%D0%BE%D0%B5\\_%D0%BF%D0%B8%D1%82%D0%B0%D0%BD%D0%B8%D0%B5](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%91%D1%8B%D1%81%D1%82%D1%80%D0%BE%D0%B5_%D0%BF%D0%B8%D1%82%D0%B0%D0%BD%D0%B8%D0%B5) (Дата обращения 23.02.2022)

3. Осторожно! Трансжиры: Что такое трансжиры? Вред трансжиров. В каких продуктах содержатся? - URL: <http://pol10.tomsk.ru/novosti-uchrezhdeniya/ostorozhno-transzhiry-cto-takoe-transzhiry-vred-transzhirov-v-kakikh-produk-takh-soderzhatsya/> (Дата обращения 23.02.2022)

4. Рационы питания. - URL: <http://cgon.rosпотребнадзор.ru/content/raciony-pitaniya> (Дата обращения 23.02.2022)

5. Что такое калории и зачем их считать? - URL: <https://eda.ru/media/vopros/cto-takoe-kalorii-i-zachem-ih-schitat> (Дата обращения 23.02.2022)

6. Что такое полуфабрикаты и чем они опасны для здоровья? - URL: <https://domstrousam.ru/cto-takoe-polufabrikaty-i-chem-oni-opasny-dlya-zdorovya/> (Дата обращения 23.02.2022)

## **НОВЫЕ СОРТА ЯРОВОЙ ТВЕРДОЙ ПШЕНИЦЫ: ДОСТОИНСТВА И ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ В МАКАРОННОМ ПРОИЗВОДСТВЕ**

**Жиганова Е.С.**, аспирант ФГБОУ ВО СГАУ им. Н.И. Вавилова, агроном лаборатории «Селекции и семеноводства яровой твердой пшеницы» ФГБНУ «Федеральный аграрный научный центр Юго-Востока», г. Саратов, Россия;

**Садыгова М.К.**, д.т.н., профессор кафедры «Технологии продуктов питания» ФГБОУ ВО СГАУ им. Н.И. Вавилова, г. Саратов, Россия

**Цетва Н.М.**, к.б.н., старший научный сотрудник лаборатории «Селекции и семеноводства яровой твердой пшеницы» ФГБНУ «Федеральный аграрный научный центр Юго-Востока», г. Саратов, Россия

**Аннотация:** Макаaronная продукция является значительной частью рациона человека. Именно поэтому нужно уделять большое значение ее качеству. Основными показателями качества зерна для использования в макаронной промышленности являются: стекловидность, клейковина (количество и качество), содержание каротиноидов. В «ФАНЦ Юго-Востока» селекция направлена на улучшение данных показателей. На данный момент создано 15 сортов яровой твердой пшеницы Саратовской селекции соответствующие мировым стандартам. В данной статье проведен корреляционный анализ значимых для производства показателей качества зерна твердой пшеницы на примере трех последних введенных в реестр сортов Луч 25, Памяти Васильчука и перспективная линия Д – 2138, в сравнении со стандартом и предыдущими сортами по данным 2020-2021 гг. Авторы отмечают эффективность селекции по улучшению качества клейковины и повышению содержания каротиноидных пигментов.

**Ключевые слова:** твердая пшеница, клейковина, стекловидность, каротиноиды, миксограмма, SDS- седиментация.

## **NEW VARIETIES OF SPRING DURUM WHEAT: ADVANTAGES AND PROSPECTS OF USE IN PASTA PRODUCTION**

**E.S. Zhiganova**, postgraduate student N.I. Vavilov SSAU ; agronomist at the Laboratory of "Breeding and Seed Production of spring durum wheat" FGBNU " Federal Agrarian Scientific Center of the South-East", Saratov, Russia

**M. K. Sadygova**, Doctor of Technical Sciences, professor.  
N.I. Vavilov SSAU, Saratov, Russia

**N.M. Tsetva**, Candidate of Biological Sciences, Senior researcher at the Laboratory of "Breeding and Seed Production of spring durum wheat" FGBNU " Federal Agrarian Scientific Center of the South-East", Saratov, Russia

**Annotation:** Pasta is a significant part of the human diet. That is why it is necessary to pay great importance to its quality. The main indicators of grain quality for use in the pasta industry are: vitreous, gluten (quantity and quality), carotenoid content. In the "FANZ of the South-East" selection is aimed at improving these indicators. At the moment, 15 varieties of spring durum wheat of Saratov selection have been created that meet international standards. In this article, a correlation



analysis of durum wheat grain quality indicators significant for production is carried out on the example of the last three varieties entered into the register of Luch 25, Memory of Vasilchuk and perspective line D - 2138, in comparison with the standard and previous varieties according to the data of 2020-2021. The authors note the effectiveness of breeding to improve the quality of gluten and increase the content of carotenoid pigments.

**Keywords:** durum wheat, gluten, vitreous, caratinoids, mixogram, SDS sedimentation.

**Введение.** Макаaronная продукция присутствует в рационе любой семьи. А в ряде стран, таких как Италия, например, является основой рациона. Поэтому к данной продукции должно быть особое внимание в плане подбора качественного сырья для производства. Яровая твердая пшеница является основным сырьем для производства макаaronной продукции в мире. Другие виды сырья, как правило, используются для производства специализированных и диетических продуктов. К сожалению, в России более половины всей производимой макаaronной продукции используют крупку из мягкой высокостекловидной пшеницы или муку общего назначения. [7] Это приводит к снижению качества готового изделия, ухудшению его внешнего вида, изменению вкусо-ароматических характеристик. Так же макаaronные изделия из сортов мягкой пшеницы менее богаты белком, незаменимыми аминокислотами, имеют высокий гликемический индекс. Частое употребление такого продукта ведет к повышению сахара в крови, быстрому появлению голода и перееданию, а впоследствии к избыточной массе тела.[8]

Качество твердой пшеницы является главным критерием спроса на мировом рынке. Основными критериями при составлении помольных партий на мукомольном предприятии являются следующие показатели качества зерна: количество и качество сырой клейковины, содержание белка, каротиноидов, стекловидность зерна. Поэтому селекционеры тщательно подбирают исходное сырье при выведении новых перспективных сортов.[4]

**Целью** данной работы является исследование качества новых перспективных сортов яровой твердой пшеницы селекции «ФАНЦ Юго-Востока» и оценка перспективности их применения в макаaronном производстве. В соответствии с целью поставлены следующие задачи:

- определение количества и качества сырой клейковины, содержания белка, каротиноидов, стекловидности зерна новых перспективных сортов яровой твердой пшеницы;

- проведение корреляционного анализа для установления характера и степени взаимосвязи между изучаемыми показателями качества зерна, которые значимы для макаронного производства;

- обоснование перспективности применения новых сортов яровой твердой пшеницы в макаронном производстве.

**Материалы и методы исследования.** Объекты исследования - новые сорта Саратовской селекции: Луч 25 (2014 г), Памяти Васильчука (2019 г) и перспективная линия Д – 2138 (2022 г), в качестве контрольных вариантов - Гордеиформе 432 (1929 г) и Краснокутка 13.

Анализ качества зерна яровой твердой пшеницы проводили в лаборатории селекции и семеноводства яровой твердой пшеницы «ФАНЦ Юго-Востока» в 2020-2021 гг. Оценку качества зерна проводили по общепринятым методикам: количество и качество сырой клейковины ГОСТ Р 54478-2011 «Зерно. Методы определения количества и качества клейковины в пшенице», содержание белка по ГОСТ 10846-91 «Зерно и продукты его переработки. Метод определения белка», каротиноидов по ГОСТ Р 54058-2010 «Продукты пищевые специализированные и функциональные. Метод определения каротиноидов», стекловидность по ГОСТ 10987-76 «Зерно. Методы определения стекловидности». [1,3].

Для статистической обработки данных использовали корреляционный анализ.

**Результаты исследования.** Сорт – стандарт по нашему региону Краснокутка 13, среднеурожайный сорт. За исследуемые года среднее содержание белка - 14,8 %, количество сырой клейковины - 32,6 %, удовлетворительно слабая по качеству - 90,2 ед. ИДК-1. Миксограмма данного образца 7,5 балла, что характеризуется как высокая. При этом высокая стекловидность - 94 %, но низкая SDS-седиментация - 35,5 мм. Содержание

каротиноидов низкое - 497,1 мг/%, цвет изделий не будет соответствовать требованиям макаронного производства.

Для сравнительного анализа второй контрольный вариант - Гордеиформе 432, это первый сорт выведенный Шехурдиным А.П. Отличительная особенность данного сорта - красный колос, и хорошее качество клейковины. [4,5] Сорт используется в настоящее время для скрещиваний и выведения новых сортов, т.к. не уступает по качеству новым сортам. Высокобелковый сорт - 15 %, но среднеурожайный. Имеет высокую стекловидность 92 %, но седиментацию 34,5 на уровне стандарта. Содержание клейковины - 32,7 %, удовлетворительно слабая по качеству - 90,9 ед. ИДК-1, что подтверждают и данные миксограммы 5,5 балла.

Сорт Луч 25 введен в реестр в 2014 году. Высокопродуктивный сорт 2,41 т/га, в благоприятные годы до 3,5 т/га. Среднее содержание белка за последние 2 года - 12,8 %. Количество сырой клейковины 26,4 %, удовлетворительно слабая по качеству - 84,8 ед. ИДК-1. Однако, миксограмма - 8 баллов, следовательно, сильная клейковина, что обеспечит хорошие структурно-механические свойства макаронных изделий. SDS-седиментация - 46 мм, но при этом за последние 2020-2021 гг стекловидность не высокая 74 %. Содержание каротиноидов в среднем 559,4 мг/%, что характеризует его как сорт со средним цветом, выше стандарта.

Сорт Памяти Васильчука прошел окончательную стадию сортоиспытания в 2019 году. Отличительное преимущество данного сорта в том, что он практически не поражается «черным зародышем».[9] Это дает чистую крупку без примеси спексов (серых вкраплений). SDS-седиментация высокая - 48,5 мм. Сорт имеет наибольшую балльную оценку миксограммы – 10 баллов. Стекловидность - 91 %. Среднее содержание клейковины за два года 28,3 %, хорошее качество клейковины - 59,0 ед. ИДК-1, что обеспечит высокие реологические свойства теста, поэтому данный сорт хорошо подходит для тонких длинных спагетти.[9]. При этом высокое содержание каротиноидов -

770,4 мг/%, что придаст яркую желтую окраску пасте, тем самым возрастет ее привлекательность для потребителя.

Новая перспективная линия Д – 2138 - сильная пшеница с отличными показателями качества. Среднее содержание сырой клейковины 27,2 %, хорошее качество - 78,2 ед. ИДК-1, что обеспечит высокие реологические свойства теста. Отличительная особенность этого сорта – высокое содержание каротиноидов 808,2 мг/%, что придаст изделиям золотисто-желтый цвет. При этом высокие показатели седиментации 42,5 мм, 8 баллов миксограммы и стекловидности – 96%. На основании вышеперечисленного, следует отметить высокие технологические показатели качества данного сорта, что обуславливает перспективность применения в макаронном производстве.

Корреляционные зависимости по основным показателям, которые являются ключевыми при отборе образцов для дальнейшей селекции на качество, представлены в таблице 1.

**Таблица 1 - Корреляционная зависимость технологически значимых показателей качества зерна, по данным 2020-2021 гг.**

№ п/п	Показатель	Количество клейковины, %	Качество клейковины ИДК-1, ед. пр.	Белок, %	Содержание каротиноидов, мг/%
1	Стекловидность, %	<b>-0,07</b>	<b>-0,10</b>	<b>0,49</b>	<b>0,27</b>
2	Кол-во клейковины, %	1,00	0,96	0,61	-0,90
3	Качество клейковины ИДК-1, ед. пр.	0,96	1,00	0,45	-0,81
4	Белок, %	0,61	0,45	1,00	-0,65
5	Содержание каротиноидов, мг/%	-0,90	-0,81	-0,65	1,00

Из таблицы 1 видно, что стекловидность не является коррелируемым показателем с другими значениями. Принято считать, что данный показатель зависит от содержания белка. Учеными ФГБНУ «Федеральный аграрный научный центр Юго-Востока» не было обнаружено стабильной зависимости в условиях Саратовской области по данным признакам.[1] И ученые с ФГБНУ «Федеральный Ростовский аграрный центр» отмечают, что коэффициенты

корреляции стекловидности зерна с урожайностью и показателями качества зерна очень нестабильны. По их данным, только в благоприятные годы при формировании стекловидности наблюдали положительную связь с урожайностью ( $r = +0,15 \dots +0,66$ ), с крупностью зерна связь не прослеживается; с содержанием белка и клейковины зависимость от отрицательной до положительной, с массой 1000 зёрен – отрицательная [2].

Основная прямая зависимость наблюдается между показателями количества и качества клейковины и содержанием белка ( $r = 0,61 \dots 0,96$ ). Обусловлено это тем, что данные показатели характеризуют качество клейковины.

Отрицательная зависимость выявлена между содержанием каротиноидов и клейковины (количество, качество, содержание белка)  $r = -0,65 \dots -0,90$ . Поэтому следует обратить внимание при формировании и отборе на ранних этапах селекции на те показатели, которые необходимы в будущем сорте.

Следующий немаловажный показатель при выборе качественного зерна для переработки в семолину является SDS- седиментация. (Рис.1) Оценку реологических свойств зерна твердой пшеницы проводили и на миксографе, на котором определяли время замеса теста, прочность и силу клейковины в тесте.

Высокая корреляционная зависимость между SDS-седиментацией и бальной оценкой миксографа. Тесная положительная корреляционная зависимость видна на времени замеса теста в фаринографе, а также устойчивости к замесу пасты  $r = 0,74 \dots 0,80$ . [6] Данные показатели так же характеризуют качество клейковины.

На рисунке 1 видно, что по сравнению со стандартом новые сорта имеют преимущество по SDS- седиментации 7,0-13,0 мм. Бальная же оценка по миксографу выросла на 0,5 – 2,5 балла по сравнению со стандартом, а в сравнении с сортом Гордеиформе 432 на 2,0 – 4,5 балла. Следовательно, можно отметить улучшение качества зерна новых сортов яровой твердой пшеницы, повышение качества клейковины, что обеспечит высокие прочные свойства макаронных изделий.

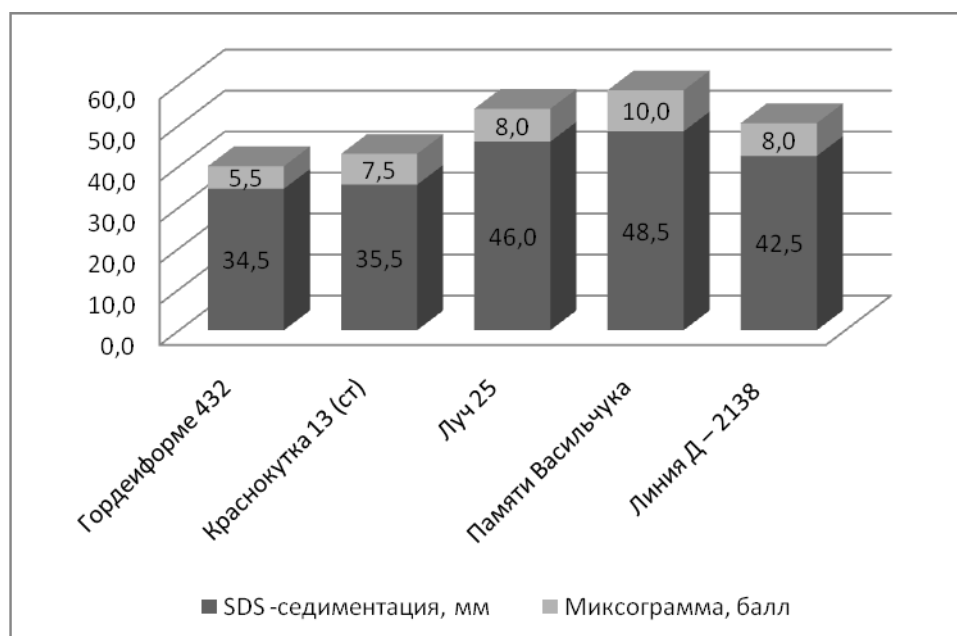


Рисунок 1 - SDS- седиментация и балльная оценка миксограммы новых сортов яровой твердой пшеницы

**Заключение.** По тестируемым показателям качества твердой пшеницы на мировом рынке: стекловидности, содержанию белка, каротиноидов, перспективны новый сорт - Памяти Васильчука и линия Д – 2138. Но количество сырой клейковины ниже стандартов на 4-6%, однако, этот показатель не устойчивый. При этом новые сорта не уступают по качеству клейковины, высокие показатели миксограммы – 8-10 баллов, SDS-седиментации – 43-49 мм.

По содержанию каротиноидных пигментов новые сорта превышают стандарты: перспективная линия Д – 2138 на 62% - 808,2 мг/%, Памяти Васильчука на 54%- 770,4 мг/%, Луч 25 на 12%– 559,45 мг/%.

Исследуемые показатели качества зерна для дальнейшей селекции на качество продукта коррелируют следующим образом: стекловидность не корреляционный критерий; количество и качество клейковины коррелируют положительно в пределах  $r = 0,61...0,96$ ; отрицательная корреляция между содержанием каротиноидов и клейковины  $r = - 0,65... -0,90$ .

Перед селекционерами стоит задача по созданию современных и востребованных сортов, адаптированных к конкретной технологии. На основании результатов исследования, можно сделать следующие выводы:

новые перспективные сорта яровой твердой пшеницы Саратовской селекции конкурентоспособные и соответствуют высоким требованиям мирового рынка.

#### Список литературы

1. Васильчук Н.С. Селекция яровой твердой пшеницы. – Саратов, 2001. –119 с.
2. Коваленко. С.А. Стекловидность зерна яровой твердой пшеницы в условиях севера Ростовской области/ С.А. Коваленко и др. // Зернобобовые и крупяные культуры, 2021. - №1 (37). – С.99-104.
3. Методы оценки технологических качеств зерна [Текст] / Ред. коллегия: акад. ВАСХНИЛ В. Н. Ремесло [и др.]; Всесоюз. акад. с.-х. наук им. В. И. Ленина. Науч. совет по качеству зерна. - Москва: [б. и.], 1971. - 136 с.: ил.; 22 см
4. Основные достижения и направления селекции яровой твердой пшеницы в ФГБНУ "НИИСХ Юго-Востока" / С. Н. Гапонов, В. М. Попова, Г. И. Шутарева [и др.] // Зерновое хозяйство России. – 2017. – № 4(52). – С. 17-21.
5. Оценка прочности клейковины в процессе селекции твердой пшеницы (*Triticum durum* Desf.) / Н. С. Васильчук, С. Н. Гапонов, Л. В. Еременко [и др.] // Аграрный вестник Юго-Востока. – 2009. – № 3(3). – С. 34-40.
6. Получение новых источников для селекции яровой твердой пшеницы - гарантия создания стабильных стрессоустойчивых сортов / С. Н. Гапонов, В. М. Попова, Г. И. Шутарева [и др.] // Аграрный вестник Юго-Востока. – 2018. – № 3(20). – С. 30-31.
7. Розова, М. А. Изменение параметров качества зерна и макарон при сортомене яровой твердой пшеницы на Алтае / М. А. Розова, А. И. Зиборов, Е. Е. Егиазарян // Достижения науки и техники АПК. – 2019. – Т. 33. – № 11. – С. 43-47. – DOI 10.24411/0235-2451-2019-11109.
8. Durum wheat. Chemistry and Technology / M. Sissons, J. Abecassis, B. Marchylo, et al. St.Paul: AACCC International /Inc,2012. 300 p.
9. New Promising Varieties of Spring Hard Wheat as the Best Raw Material for Pasta Production/ Elena Zhiganova, Madina Sadygova and Ksenia Smirnova/BIO Web Conf., 43 (2022) 01031/ DOI: <https://doi.org/10.1051/bioconf/20224301031>

## ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРОИЗВОДСТВА НИЗКОКАЛОРИЙНОГО КЕКСА С ПОВЫШЕННОЙ ПИЩЕВОЙ ЦЕННОСТЬЮ ЗА СЧЁТ РАСТИТЕЛЬНОЙ ДОБАВКИ

**Зыкова А.А.**, студентка; **Кривцов Н. Е.**, студент; **Лесовская М. И.**  
д.б.н., профессор.

*ФГБОУ ВО Красноярский ГАУ, Красноярск, Россия*

**Аннотация:** Особенностью разработанного кекса является растительная добавка (брокколи) к мучной матрице. На основании расчётов пищевой и энергетической ценности установлено преимущество разработанного кекса «Рондо» в сравнении с аналогами (кекс «Столичный», кекс «Ореховый»). Повышенное содержание некоторых микроэлементов и витаминов формируют функциональные свойства кекса. Результаты расчёта экономических показателей изготовления кекса с растительной добавкой позволяют прогнозировать высокую экономическую эффективность внедрения нового продукта в производство.

**Ключевые слова:** кекс, пищевая ценность, энергетическая ценность, экономические эффективность, растительная добавка, функциональные продукты.

## ECONOMIC EFFICIENCY CALCULATION FOR THE PRODUCTION OF LOW-CALORIE CUPCAKE WITH INCREASED NUTRITIONAL VALUE DUE TO A VEGETABLE ADDITIVES

**Zykova A.A.**, student; **Krivtsov N. E.**, student; **Lesovskaya M. I.**, doctor of  
*biological sciences, professor.*

*Krasnoyarsk GAU, Krasnoyarsk, Russia*

**Abstract:** The cupcake that is made has a feature. It consists of the following. Vegetable additive (broccoli) is in the flour matrix. The calculation of nutritional and energy value has been made. the advantage of the "Rondo" cupcake in comparison with analogues ("Stolichny" cupcake, "Nutty" cupcake) was found. The amount of trace elements and vitamins in the Rondo cupcake was increased. . The calculation of economic indicators for the production of a cupcake with a vegetable additive was made. The high economic efficiency of the introduction of a new product into production is shown.

**Keywords:** cupcake, nutritional value, energy value, economic efficiency, vegetable additive, functional products.

На сегодняшний день всё популярнее становится представление о функциональном питании, потому что для нормальной жизнедеятельности человеческому организму нужно определённое количество веществ. Поэтому был разработан и утверждён государственный нормативный документ, где опубликованы новейшие фундаментальные знания и мировой и отечественный опыт, по определению величины физиологических потребностей в пищевых веществах и источниках энергии, сбалансированные уровни потребления



микронутриентов и биологически активных веществ с установленным физиологическим действием[1]. Поэтому в производстве пищевых продуктов постоянно разрабатываются и вводятся новые продукты питания, которые не только вкусные, но и полезные. Одной из сфер по изготовлению продуктов повышенной биологической ценности является производство мучных кондитерских изделий. В статье рассматривается один из продуктов этой группы - кексы, так как эти изделия пользуются большим спросом среди населения.

Целью работы являлся расчёт пищевой и энергетической ценности, а также экономических показателей производства кекса с растительной добавкой в сравнении с имеющимися аналогами (кекс «Столичный», кекс «Ореховый»).

Материалы и методы: Для производства кекса «Рондо» разработана оригинальная рецептура и технология на основе типовых стадий производства кексов. Используются расчётные методы для анализа пищевой, энергетической ценности и экономических показателей кекса с добавлением, и кексов «Столичный» и «Ореховый», изготовленных по нормативно-технической документации (ГОСТ, патенты). Пищевая и энергетическая ценность определялась путём расчёта состава сырья. Расчёт проводился по формуле (1):

(1)

a - содержание компонента в 100 г. сырья, мг (мкг);

b - содержание компонента в дозированном сырье, мг(мкг).

Результаты проведённых расчётов приведены в таблице 1.

Анализ экономической эффективности проводился по общепринятым формулам.

Результаты и обсуждения: путём расчёта определена пищевая и энергетическая ценность кексов «Рондо», «Столичный» и «Ореховый» из входящих в него компонентов. Исходя из норм потребления пищевых веществ можно привести данные степени соответствия физиологических потребностей в

энергии и пищевых веществах для организма человека. Ниже приведена таблица расчёта объединяющая данные пищевой и энергетической ценности и соответствие пищевых продуктов нормам физиологической потребности.

Таблица 1 - Соответствие пищевых продуктов нормам физиологических потребностей в энергии и пищевых веществах

Химический состав	Среднесуточная норма потребления	Степеньсоответствия, %		
		«Рондо»	«Столичный»	«Ореховый»
Белки, г	72,00	7,32	8,63	11,81
Жиры, г	73,00	17,73	26,12	34,76
Углеводы, г	314,00	13,57	19,59	17,30
Пищевые волокна, г	25,00	4,81	7,06	20,39
Вода, г	2273,00	1,56	1,13	0,90
Минеральные вещества, мг.				
K	3500,00	2,53	7,37	3,82
Ca	1000,00	14,89	4,52	2,71
Si	30,00	4,00	0,00	24,77
Mg	420,00	2,38	2,83	8,45
Na	1300,00	11,01	7,83	3,64
P	800,00	26,89	11,02	11,95
Cl	2300	1,83	3,57	1,71
Fe	18,00	4,81	7,27	7,55
I, мкг	150,00	2,70	2,42	3,74
Co, мкг	10,00	15,40	37,83	32,98
Mn	2,00	9,37	8,49	15,10
Cu, мкг	1000	4,21	8,85	27,33
Mo, мкг	70,00	7,56	4,56	12,59
Se, мкг	55,00	9,09	10,72	17,23
F, мкг	4000,00	0,39	0,72	0,53
Cr, мкг	40,00	3,55	2,92	4,98
Zn	12,00	3,49	2,28	8,63
Витамины, мг.				
A, мкг	800,00	16,04	24,45	87,91
аротин	5,00	1,89	1,94	0,24
B <sub>1</sub>	1,32	5,29	46,73	9,63
B <sub>2</sub>	1,65	8,28	7,59	7,76
B <sub>4</sub>	500,00	8,74	9,26	15,49
B <sub>5</sub>	5,00	6,08	9,35	9,80
B <sub>6</sub>	2,00	4,16	3,93	5,97
B <sub>9</sub> , мкг	400	3,14	1,44	4,59
B <sub>12</sub> мкг	3,00	4,23	3,15	3,43
C	100,00	2,27	1,23	0,05
D, мкг	15,00	2,89	4,94	2,90
E	15,00	4,80	2,26	53,21
H, мкг	50,00	6,12	7,34	12,07
K, мкг	120,00	3,82	0,18	3,00
PP	17,60	8,16	4,67	14,44
Энергическая ценность, ккал/ кДж	2200/ 9210	13,98	19,90	21,74

Из таблицы 1 видно, что кекс «Рондо» является более обогащённым по ряду минеральных веществ (Ca, Na, P, I) и витаминов (B<sub>2</sub>, B<sub>9</sub>, B<sub>12</sub>, C, K), а также является менее калорийным по сравнению с кексами «Столичный» и «Ореховый», при этом оценивался в ходе органолептического анализа как вкусный и питательный [5].

Экономические показатели являются важным критерием качества продукта, потому что они формируют экономическую доступность изделий. Информация о ценах на кексы «Столичный» и «Ореховый» была актуальной (2021—2022 гг.). В сети магазинов г.Красноярска средняя цена кекса «Столичный» составила 80...85 р/150 г., а кекса «Ореховый» - 75...80 р/150 г.

Ниже приведены результаты сравнения производственных затрат при изготовлении кексов с растительной добавкой и кексов «Столичный», «Ореховый».

Таблица 2 - Сравнение затрат на производство кексов с растительными добавками в сравнении с имеющимися аналогами

Наименование показателя	Норма расхода на 1 т, кг			Стоимость 1 кг, р.	Затраты на производство 1 т, р.		
	«Рондо»	«Столичный»	«Ореховый»		«Рондо»	«Столичный»	«Ореховый»
1	2	3	4	5	6	7	8
1. Основное сырье							
Меланж	137	181,72	197,6	80	10960	14537,6	15808
Сахар-песок	200	227,15	243	37	7400	8404,55	8991
Мука в/с	350	302,86	375,4	20	7000	6057,2	7508
Сливочное масло	170	227,15	-	240	40800	54516	-
Молоко цельное	250	-	-	50	12500	-	-
Разрыхлитель	12,5	-	-	475	5937,5	-	-
Пюре брокколи	45	-	-	100	4500	-	-
Изюм	-	227,15	-	310	-	70416,5	-
Маргарина	-	-	217,3	135	-	-	29335,5
Пудра сахарная	-	10,59	-	29	-	307,11	-
Соль	-	0,9	-	14	-	12,6	-
Аммоний углекислый	-	0,9	0,99	20	-	18	19,8
Эссенция ванильная	-	0,9	1,98	3840	-	630	7603,2
Ядро кешью	-	-	98,8	660	-	-	65208
Пудра рафинадная	-	-	11,9	157	-	-	1868,3

Итого:	-	-	-	-	89097,5	154903,56	136341,8
2. Вспомогательное сырье							
Подпергамент ГОСТ 1760-86	7,5	7,5	7,5	92,00	690,00	690,00	690,00
Плѐнка полипропилен . метал.	47,68	47,68	47,68	175	8344,00	8344,00	8344,00
Упаковочные этикетки	0,37	0,37	0,37	1700,5	629,19	629,19	629,19
Итого:	-	-	-	-	9663,19	9663,19	9663,19
Всего:	-	-	-	-	98760, 69	164566,75	146004, 99
1. Производственные затраты					29628, 21	49370, 02	43801,50
2. Производственная себестоимость					128388,89	213936,77	189806, 48
3. Коммерческие расходы					5135,56	8557,47	7592,26
4. Полная себестоимость					133524,45	222494,24	197398, 74
5. Стоимость 1 т товарной продукции, р.					180258,00	266993,09	242800, 45
6. Прибыль от реализации 1 т продукции, р.					46733, 56	44498, 85	45401,71
7. Рентабельность продукции, %					<b>36,40</b>	<b>20,80</b>	<b>23,92</b>

Из приведѐнной таблицы видно, что при сопоставимом уровне прибыли, рассчитанной для разработанного продукта и его аналогов (45-47 тыс. р) итоговая рентабельность кекса с растительной добавкой «Рондо» прогнозируется на уровне 36,40%, тогда как соответствующие величины рентабельности для аналогов составили 20,80% (кекс «Столичный») и 23,92% (кекс «Ореховый»). Это связано с планируемым снижением производственных затрат при изготовлении кекса «Рондо».

Выводы:

1) В составе кекса «Рондо» повышено содержание микроэлементов: кальций, натрий, фосфор, йод, необходимых для обеспечения функций опорно-двигательной и эндокринной систем организма человека. В составе продукта повышено содержание витаминов группы В (В<sub>2</sub>, В<sub>9</sub>, В<sub>12</sub>), а также витаминов С и К, что необходимо для обеспечения функций ЦНС и антиоксидантной системы организма а также является менее калорийным по сравнению с кексами «Столичный» и «Ореховый».

2) По пищевой и энергетической ценности разработанный продукт соответствует требованиям, предъявляемым к функциональным продуктам.

3) На основе расчётов экономических показателей данный продукт является перспективным и экономически выгодным для внедрения в производство.

#### Список литературы

1. Попова А. Ю., Тутельян В. А., Никитюк Д. Б. О новых (2021) нормах физиологических потребностей в энергии и пищевых веществах для различных групп населения Российской Федерации // Вопросы питания. – 2021. – Т. 90, №4. – С. 6–19.

2. Скурихин И.М. (ред.) Химический состав российских пищевых продуктов: справочник [Электронный ресурс] URL:<https://www.studmed.ru> (дата обращения 17.02.2022г.)

3. ГОСТ 15052-2014. Межгосударственный стандарт. Кексы. Общие технические условия. [Электронный ресурс] URL:<https://docs.cntd.ru>(дата обращения 18.02.2022г.)

4. Лесовская М.И., Зыкова А.А., Кривцов Н.Е. Физико-химические и антиоксидантные свойства капкейка в зависимости от вида начинки/ Научно-практические аспекты развития АПК: материалы национ. науч. конф. Часть 2. – Красноярск: Краснояр. гос. аграр. ун-т, 2021. – С. 29–33.

5. Лесовская М.И., Зыкова А.А., Кривцов Н.Е. Органолептические и антиоксидантные свойства капкейков с различными крупнодисперсными начинками / Актуальные вопросы переработки и формирование качества продукции АПК: материалы международной научной конференции 24 ноября 2021 г. Красноярск, Краснояр. гос. аграр. ун-т.– 2021. – С. 262–266.

6. ГОСТ Р 52349-2005. Национальный стандарт российской федерации. Продукты пищевые. Продукты пищевые функциональные [Электронный ресурс] URL:<https://docs.cntd.ru>(дата обращения 20.02.2022г.)

## **СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ВАРЕНОЙ ДИЕТИЧЕСКОЙ КОЛБАСЫ С ДОБАВЛЕНИЕМ ЧЕЧЕВИЧНОЙ МУКИ ДЛЯ ПИТАНИЯ ШКОЛЬНИКОВ**

**Қали М. Қ., студентка; Токаев С.Д., кандидат технических наук**  
*«Казахский агротехнический университет им. С.Сейфуллина», Казахстан,  
г.Нур-Султан*

**Аннотация:** Содержание статьи тесно связано с тем, что все современное общество пропагандирует здоровый образ жизни. Особое значение для этого понятия имеют мясные продукты-правильное питание тоже считается. В моем случае, в качестве основного источника сырья при производстве рецептуры продукции используется мясо птицы, а также чечевичная мука в качестве растительного белка. В ходе исследования было установлено, что при использовании белкового сырья из чечевицы повышалась стабильность мясных эмульсий, а доля жира снижалась, а доля белка в продуктах повышалась, что обеспечивало снижение содержания холестерина и общей энергетической ценности продуктов. При этом балансируется аминокислотный состав продуктов, улучшается консистенция, увеличивается выход. В ходе лабораторных исследований была определена массовая доля белка, жира, углеводов, влаги и нитритов в предлагаемом продукте. Сформирован образец продукта с чечевичной мукой, который прошел органолептическое исследование.

**Ключевые слова:** мясное сырье, растительный белок, чечевичная мука, дети школьного возраста, белок, жир, углеводы.

## **IMPROVING THE TECHNOLOGY OF BOILED DIETARY SAUSAGE WITH THE ADDITION OF LENTIL FLOUR FOR THE NUTRITION OF SCHOOLCHILDREN**

**Kali M. K., student; Tokayev S.D., candidate of technical sciences**  
*«Kazakh Agrotechnical University named after S.Seifullin», Kazakhstan, city  
of Nur-Sultan*

**Abstract:** The content of the article is closely related to the fact that all modern society promotes a healthy lifestyle. Meat products are of particular importance for this concept-proper nutrition is also considered. Poultry meat is used as the main source of raw materials in the production of product formulations, as well as lentil flour as vegetable protein. During the study, it was found that when using protein raw materials from lentils, the stability of meat emulsions increased, and the proportion of fat decreased, and the proportion of protein in the products increased, which ensured a decrease in cholesterol and the overall energy value of the products. At the same time, the amino acid composition of the products is balanced, the consistency improves, and the yield increases. In the course of laboratory studies, the mass fraction of protein, fat, carbohydrates, moisture and nitrites in the proposed product was determined. A sample of the product with lentil flour was formed, which underwent organoleptic examination.

**Key words:** poultry meat, vegetable protein, lentil flour, school-age children, protein, fat, carbohydrate.

Введение. Считаю, что особое внимание следует уделить питанию детей школьного возраста. Дефицит белков в рационе детей наблюдается на 12-20%,

потребление жиров незначительно возросло, но при этом у значительной части детей всех возрастов часто наблюдается дефицит витаминов, минеральных веществ и других микронутриентов. Недостаточное поступление белка из пищи приводит к снижению массы тела, замедлению роста, умственному развитию, снижению иммунитета. Белок животного происхождения должен составлять у детей младшего возраста примерно 65-70%, а у детей школьного возраста — 60% суточной нормы этого пищевого вещества. По сбалансированности незаменимых аминокислот лучшим продуктом белковой пищи детского возраста считаются молочные и мясные продукты. Суточная потребность в белке зависит от возраста ребенка. Необходимым количеством белка на 1 кг массы тела считается: детям от 1 года до 3 лет — 4 г; 4-6 лет — 4-3,5 г; 7-10 лет — 3 г; 11-13 лет — 2,5-2 г; 14-17 лет — 2-1,5 г. То есть здесь считается, что чем младше возраст ребенка, тем больше количество белка целесообразно использовать [1].

В настоящее время одной из актуальных проблем является увеличение ассортимента отечественной мясной продукции, в том числе максимально улучшить рацион детей школьного возраста, производство качественной продукции, в соответствии с магистерской диссертацией предлагается статья «совершенствование технологии вареной диетической колбасы с добавлением чечевичной муки для питания школьников» с целью производства сбалансированных по пищевой ценности колбасных изделий в мясном производстве.

Следует отметить, что в качестве основного источника сырья при производстве диетической продукции используется мясо птицы, а также состав чечевицы в качестве добавки. Куриное мясо имеет красный и белый цвет, содержит небольшое количество натуральной глютаминовой кислоты, содержит азот и эфирные масла, которые придают мясу специфический запах. В отличие от искусственных усилителей вкуса, натуральный глутамат в небольших количествах регулирует окислительно-восстановительные процессы в организме и активизирует работу всей пищеварительной системы (желудок,

кишечник, печень, поджелудочная железа), является основным строительным элементом человеческого организма, особенно важным в детском возрасте, а белая курица является его отличным источником. Содержание железа, необходимого для формирования гемоглобина крови ребенка, как и белка, несколько меньше, чем в других видах куриного мяса, но эти элементы легче усваиваются организмом [2].

Чечевичная мука имеет более высокую массовую долю (42,5 и 21,4% соответственно) солерастворимых белковых фракций, ответственных за создание структуры, по сравнению с соевой мукой. При использовании чечевичной муки повышается стабильность мясных эмульсий, снижается доля жира и увеличивается доля белка в продуктах, что обеспечивает снижение содержания холестерина и общей энергетической ценности продуктов. Одной из главных особенностей в структуре питания населения является возможность рационального использования растительно-белкового сырьевого компонента чечевичной муки [3,4].

Целью данной исследовательской работы является совершенствование технологии производства вареной диетической колбасной продукции нового поколения для детей школьного возраста и осуществление в процессе их производства, в соответствии с научно обоснованными рекомендациями, увеличения содержания белка в продукте а также, наоборот снижения содержания жиров и углеводов.

Материалы и методы исследования. В качестве опытного образца использована вареная диетическая колбаса с чечевичной мукой. В качестве контрольного образца использовалась сосиска «Молочная» (ГОСТ 23760). Проведена оценка энергетической ценности готовой продукции, определены следующие физико-химические показатели: влага (ГОСТ 9793-2016), нитрит (ГОСТ 8558.1), белок (ГОСТ 25011-2017), жир (ГОСТ 23042-2015), углеводы (Перманганатометрический метод). Изменение состава показателей выявлено в лабораторных исследованиях.



Результаты исследований. В качестве основного источника фарша выбрана рецептура сосиски «Молочная» высшего сорта (ГОСТ 23760). По опытному образцу в мясное сырье добавляли чечевичную муку. Для вареных колбасных изделий, согласно литературному источнику, рекомендованному авторами Л. Е. Тюриной, Н.А. Табаковым, содержание гидратированной муки в продукте допускается до 15% в соответствии с определенным видом и рецептурой мясных продуктов [3]. Для наших условий растительно-белковое сырье (чечевичная мука) добавляли в гидратированном виде в количестве 3%. При добавлении чечевичной муки, получившей применение, наблюдалось повышение адгезии и улучшение однородности консистенции, формируя структуру сырья. При оптимальном выборе рецептуры чечевичная мука позволяет сбалансировать продукты с точки зрения пищевой ценности. Остальные результаты исследования представлены в таблице 1.

Таблица 1. Физико-химические показатели колбасных изделий

Показатель	Новый продукт	«Молочная»сосиска
Массовая доля белка, %	14,87±0,22	11,96
Массовая доля жира, %	3,4±0,04	35,67
Массовая доля углеводов, %	0,26±0,003	0,29
Массовая доля влаги, %	49,05±0,73	60-70
Массовая доля нитрита, %	0,0036±0,0004	0,005

Результаты показателей вышеприведенной таблицы показывают, что физико-химические показатели, включая чечевичную муку в сырье новой продукции, могут быть выполнены в соответствии с поставленной целью.

Анализ современного состояния и процесса развития производства вареных колбасных изделий с использованием чечевичной муки показал, что целесообразным и актуальным является разработка и внедрение в массовое производство обогащенных продуктов с направленным изменением состава для устранения дефицита белка в мясных продуктах в рационах групп детей школьного возраста нашего населения[5]. При создании продуктов детского питания обязательно учитывать множество факторов, в том числе удовлетворение физиологических потребностей детского организма в веществах и энергии пищи, биохимический состав и уровень физиологического

развития ребенка, химический состав сырья и методы его технологической обработки [6]. Следует иметь в виду, что предлагаемое сырье, т.е. чечевичная мука, способ его применения и способ последующей обработки максимально сохраняют полезные вещества, вводимые при улучшении потребительских качеств продукции, и увеличивают выход готовой продукции.

**Выводы.** Исследования показали, что использование чечевичной муки в рецептуре вареных колбасных изделий позволяет получить высококачественный продукт, систематическое употребление которого помогает снизить риск ожирения у школьников. Соответствии с результатами выполненных задач:

- низкая калорийность при сравнительном изучении готового продукта;
- осуществлялось увеличение содержания белка в продукте и наоборот уменьшение количества жиров и углеводов;
- установлено, что при внедрении в рецептуру растительно-белкового сырья увеличивается массовая доля белка, повышается биологическая ценность продукта, улучшаются физико-химические показатели.

Разработанный метод обогащения был легко реализован и может быть рекомендован для использования в промышленных масштабах, что позволит максимально улучшить питание детей школьного возраста.

#### Список литературы

1. Алимарданова М. К. Балалартамақтану өнімдерінің технологиясы: оқулық / Қазақстан Республикасының Білім және ғылым министрлігі. Алматы : Альманах, 2016. - 180 б. - Әдебиет.: б. 271 – 272.
2. Font-i-Furnols M, Guerero L. Consumer preference, behavior and perception about meat and meat products: An overview. MeatScience. 2014;98(3):361-371
3. Технология производства функциональных мясных продуктов / Л.Е.Тюрина, Н.А.Табак; Краснояр. гос. аграр. ун-т. – Красноярск, 2011. – 102 с
4. Паска М.З., Маркович И.И. Использование муки чечевицы при производстве колбасных изделий и технология его получения. – Укр. №1(65) изд. 4, 2016г.
5. Основы современных аспектов технологии мясопродуктов [Текст] / И.Ф. Горлов, М.И. Сложенкина, В.Н. Храмова, Е.А. Селезнева. – Волгоград, 2013. – 83 с.
6. Корочкина Р.С. Сырьевое обеспечение и состояние отечественного производства продуктов детского питания // Пищевая промышленность. - 2012. №3. - С.16-20.

## RESEARCH ON THE USE AND SAFETY OF PECTIN SUBSTANCES OBTAINED FROM VEGETABLE RAW MATERIALS IN BREAD PRODUCTION

**Kasymzhanova Z.**, *student*, **Shakhieva Z.T.**, *master degree*, **Zheldybayeva A.A.**, *candidate of chemical sciences*  
*Almaty Technological University, Kazakhstan*

**Abstract.** Currently, pectin and its derivatives are increasingly used in cooking as an anionic, useful substance (surfactant). In cooking technology, such properties of pectin substances as swelling, viscosity, gels formation, regulation of crystal formation, increasing the ability to absorb water, as well as emulsifying properties are important.

The article found that the introduction of pectin into the dough affects biological, colloidal and microbiological processes. It was studied that when pectins are added to the dough, its initial acidity increases. The fermentation process in the test was more active. It was found that the activation of the fermentation process is associated with the introduction of sugar along with pectin. In addition, it was studied that the amount of pectin in the finished bread decreases compared to the initial amount introduced into the dough.

**Keywords:** *pectin, Jerusalem artichoke, pectin in food production, properties of pectin, bread production, bread and bakery products.*

### INTRODUCTION

Currently, pectin and its derivatives are increasingly used in cooking technology as an anionic, useful substance (surfactant). In cooking technology, such properties of pectin substances as swelling, viscosity, gels formation, regulation of crystal formation, increasing the ability to absorb water, as well as emulsifying are of great importance.

It is established that the introduction of pectin into the dough affects biological, colloidal and microbiological processes. When pectins are added to the dough, its initial acidity increases. The fermentation process in the test will be more active. Activation of the fermentation process is associated with the introduction of sugar along with pectin. In addition, it was found that the amount of pectin in the finished bread decreases compared to the initial amount introduced into the dough. This indicates that the biopolymer is released during the fermentation of the dough, and it can be assumed that it is carried out by the formation of monosaccharides that contribute to the activity of the fermentation process [2,3].

Almaty Technological University of food production conducted research on the effect of apple pectin on the quality of whole wheat bread and buckwheat.

The results showed that apple pectin is higher in organoleptic, physico-chemical parameters, as well as in the actual volume of bread and structural and mechanical properties of sawdust than a product without the addition of pectin [3].

It should be noted that as the dose of pectin increases, the actual volume decreases and the quality indicators of the remaining bread decrease, which depends on its ability to bind water and, in turn, affect the moisture content of the dough and the quality of the bread. This should be taken into account when preparing bread with pectin.

The effect of the degree of pectin esterification on the quality of wheat flour bread was also determined. The same amount of pectin was found in bread with the lowest dose (LD) of pectin.

An analysis of the literature found that there are very few cooking methods and recipes using vegetable pectins (pumpkin, carrot) and pectin-containing substances (carrot, beet, pumpkin powder) [3].

Among the non-traditional plant species, Jerusalem artichoke is one of the most promising for economic use. The revival of interest in this product is associated with the emergence of new aspects of its use, including the use of pectin as the main raw material for production.

Among the non - traditional plant species, Jerusalem artichoke is one of the most effective plants for domestic use. The revival of interest in this plant is due to the emergence of new aspects of its use, including as the main raw material for the production of pectin.

Table 1- Shows a description of the dry Jerusalem artichoke pectin we received.

Table 1. Analytical characteristics of Jerusalem artichoke pectin

Name of the indicator	Jerusalem artichoke pectin
Humidity, %	8,0
Number of carboxylic groups, %	
empty	5,0
methoxylated	8,39
Degree of methoxylation	37,43
Complex formation capacity, mg Pb <sup>2+</sup> /g	370 ± 10

Group composition:	
methoxyl	6,48
acetyl	0,51

From the table, it can be seen that in terms of the content of free carboxylic groups, Jerusalem artichoke pectin is 5.0%, the total content of methoxylated carboxylic groups is 8.39, the content of methoxylated components corresponds to 6.48. The complex-forming ability of Jerusalem artichoke pectin was 370 mg Pb<sup>2+</sup>/g, which indicates its high detoxifying properties and ability to bind and release harmful substances (heavy metal ions, including radionuclides, as well as pesticides) [5].

### Experimental part

Experimental studies were conducted on the basis of the Almaty technological University of the Department of "Food Safety and quality" in the accredited research laboratory of the University "Food safety".

The objects of research were:

- bread
- Jerusalem artichoke pectin

In this laboratory, the chemical composition and organoleptic, physical and chemical indicators, as well as safety indicators of the studied objects were studied.

Changes in the rheological properties of the dough due to the content of Jerusalem artichoke pectin are given in table 3 flour of the 1st grade (without pectin added) was taken as a control. Thus, with an increase in the pectin content to 0.5%, all the indicators of the dough improve, from 0.6%, the strength of the flour decreases, and with 0.75% of the pectin content, the rheological properties of the dough deteriorate sharply: the elasticity increases significantly, it can be recommended for flour with a high content of gluten, while the elasticity decreases sharply.

With an increase in the amount of pectin administered, the amount of gluten decreases, which affects the rheological properties of the dough (Table 2). With an increase in the pectin content by 0.5% or more, the water - sucking capacity increases, which affects the yield of bread.

Laboratory baking of bread containing Jerusalem artichoke pectin from 0.25 to

1.0% was carried out using flour of the 1st grade with a humidity of 13.6%, Gluten strain gauge ИДК= 73, the number of drops was 456. Humidity pectin arrival 8,0%. Water in the kneading of the dough was added due to the weighted average moisture content of the raw material. Fire fighting was carried out in a rotary furnace of the MIWE-GR brand at a temperature of 220-230° C.

Table 2. Recipe and quality of pectin-containing bread

Raw materials	Control	Pectin composition, %					
		0,25	0,5	0,6	0,75	0,8	1,0
Flour, g	500	500	500	500	500	500	500
Jerusalem artichoke pectin, g	-	1,25	2,5	3,0	3,75	4,0	5,0
Salt, g	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5
Yeast, g	6	6	6	6	6	6	6
Water, g	316,0	318	326	328	331	333	339
Bread indicators							
Crumb moisture, %	43,0	44,0	44,5	44,5	45,6	46,0	46,5
Proportion volume, cm <sup>3</sup> / g	2,2	2,3	2,4	2,3	2,3	2,1	2,1
Crumb acidity	2,0	2,1	2,3	2,5	2,7	2,7	3,0
Porosity, %	73	75	78	77	75	75	72

Based on our research, it was found that adding dry tpoinambur pectin in different doses from 0.25 to 1.0% to the prescription composition changes the porosity of bread compared to control: the optimal porosity reached 0.5% at a dose of 78% pectin. (Table 2).

According to Table 3 , the volume yield of bread increases when the pectin content is 0.5% compared to the control of 8.7%, then the yield of bread decreases with an increase in the pectin content. This can be explained by the fact that the porosity of bread decreases and the grain compresses.

Table 3. Effect of pectin content on the volume of

Indicator	Control	Pectin content, %				
		0,25	0,5	0,75	1,0	1,25
Flour volume, cm <sup>3</sup>	2190	2280	2380	2100	2070	2050

Based on the results of laboratory tests, conclusions were drawn in the form of tables on the obtained products according to organoleptic, physico-chemical, and microbiological parameters.

The organoleptic parameters of bread and bakery products are determined according to GOST 5667-65 [7] (Table 4).

Table 4. Results of organoleptic evaluation of bread and rolls

Indicators Name	Description according to place 5667-65	Research results	
		sample 1	sample 1
Appearance Form Shaped bread	The bread and bun will fit into the shape, the surface will be raised and ripe	According to The Shape of the bread, the surface is slightly raised and ripe	According to The Shape of the bread, the surface is raised and matured
Soft state of bread, ripeness	Moist to the touch, flexible, well matured	Well matured, wet	Wellmatured, wet
Mixingthedough	Withoutnodes	Nonode	Nogranules
Porosity	The separation of the surface layer of mature, bread and buns is not allowed	The surface of the bread is not separated. Porosityiswellmatured	The surface of the bread is not separated. The pores are well matured, the volume is enlarged
Taste	Characteristic of bread and bakery products, without foreign taste	Characteristic taste of bread	Characteristic taste of bread
Smell	Typical for bread and bakery products, without unpleasant odors	There is no unpleasant smell, a characteristic smell of bread	There is no unpleasant smell, a characteristic smell of bread

In the organoleptic assessment of the quality of the resulting sample, the following data were obtained, according to GOST 5667-65, it was found that the samples were manufactured according to all standards, without deviations in organoleptic parameters.

The humidity and acidity and safety indicators of the samples were checked in accordance with the standards specified in the technical regulations (table 5-6).

Table 5. Physico-chemical and safety indicators

Name of indicators	ND norm	Sample 3	Test methods definition of ND
Mycotoxinder, mg / kg:			

Aflotoxin B1	Notmorethan 0.005	Notfound	GOST 30711-2001
GHCG	Notmorethan 0.2	Not found	MI 2142-80
DDT	Not more than 0.02	Not found	MI 2142-80
Mass fraction of total moisture, %	42,0-48,0	45,8	GOST 5903-89
Acidity, %	2-7	2,5	GOST 5899-85

According to the results of this table, the humidity and acidity of samples and safety indicators meet the standards specified in the technical regulations. If there is a deviation in the physical and chemical parameters from the standard, it affects the quality of the product, worsens the organoleptic value, that is, the taste and smell, and also leads to mold in storage, if the humidity exceeds the norm.

Table 5. Effect on the content of heavy metals in bread products with pectin added to the plant product (Jerusalem artichoke) (TR CU 021/2011) [8]

Indicators	Plant-based product (Jerusalem artichoke)		Pectin obtained from vegetable products		Breadwithpectin	
	ND	real	ND	real	ND	pectincontent 0.5%
Lead, mg / kg	0,50	0,02	1,0	not found	0,35	not found
Cadmium, mg / kg	0,03	0, 01	0,1	not found	0,07	not found

According to the physical and chemical assessment, the sample indicators correspond to the standards of GOST 21094-75; 5670-51 and the safety indicators correspond to the standards of TR CU 021/2011. Compliance of these indicators with the norm also affected the organoleptic quality, and the indicators were high.

#### References

1. Khrundin D. V. Some aspects of the use of pectin substances in food technology // Bulletin of the University of technology. - T. 18, № 24. - 2015.- P.143-147.
2. Mikheeva L. A., Separation of pectin from plant raw materials and study of some of its chemical properties // VSU bulletin. Series: chemistry, biology, pharmacy. - 2013. - No. 2. - pp. 53-56
3. Kolesnikov V. A., Avetisyan A. A. Assessment of the content of heavy metals (lead and cadmium) in seeds of promising forage plants// Bulletin of Krasnoyarsk state Agrarian University.- 2015. - No. 4. - p. 10-14.
4. Gaevaya E. V., Zakharova E. V., Skipin L. N. Heavy metals in food products of the south of the Tyumen region. - Tyumen publ., 2013. - 146 P.
5. Azimova S. T., Kizatova M. zh., Alibayeva B. N., NabievaZh. s., Dyusembayeva B. K. Influence of pumpkin pectin on the quality and safe shelf life of bread// Bulletin of Almaty Technological University. – 2017.- No. 4. pp. 89-93.
6. Baulina T. V., Shlenskaya T. V. Characteristics of bakery products for Functional



Nutrition // confectionery and bakery production. – 2011. - No. 3. - pp. 16-17.

7. GOST 5667-65. bread and bakery products. Acceptance rules, sample selection methods, organoleptic indicators and methods for determining the mass of products. Moscow: Standardforma Publ., 2010, -12 P.

8. Technical regulations of the customs union TR CU 021/2011 "Food safety" approved by the decision of the Commission of the customs union No. 880 dated December 9, 2011.

УДК 664

## ПРИМЕНЕНИЕ СМЕШАННЫХ ПОЛИСАХАРИДНО-БЕЛКОВЫХ СИСТЕМ ДЛЯ СОЗДАНИЯ ПИЩЕВЫХ ГЕЛЕЙ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ САХАРОЗАМЕНИТЕЛЕЙ

*Куприк Н.М., Петрова О.Н. к.т.н., доцент, Неповинных Н.В. д.т.н., профессор*

*ФГБОУ ВО Саратовский ГАУ, г. Саратов, Россия*

**Аннотация:** благодаря высокому содержанию воды, богатой пищевой ценности и привлекательным текстурным характеристикам продукты на гелевой основе в последнее время вызывают большой интерес в пищевой промышленности. По сравнению со смесями биополимеров одного класса (например, смесями полисахарид-полисахарид или смесями белок-белок), смеси биополимеров из разных классов часто обладают большими преимуществами при изготовлении смешанных пищевых гелей. Сочетая физические свойства полисахаридов и белков, можно получать различные микроструктуры гелей. Однако необходимо дополнительно изучать принципы создания смешанных гелей в многокомпонентных пищевых системах, в том числе с использованием сахарозаменителей, поскольку последние могут изменять свойства гелей. В статье рассматриваются подходы к улучшению текстурных свойств пищевых гелей с сахарозаменителями.

**Ключевые слова:** *биополимеры, белок-полисахаридные взаимодействия, смешанные гели, сахарозаменители*

## APPLICATION OF MIXED POLYSACCHARIDE-PROTEIN SYSTEMS FOR THE CREATION OF FOOD GELS USING SWEETENERS

*Kuprik N.M., Petrova O.N., candidate of technical sciences, associate professor, Nepovinnikh N.V., doctor of technical sciences, professor*

*FSBEU HE Saratov SGAU, Saratov, Russia*

**Abstract:** Gel-based products have recently attracted great interest in the food industry due to the high water content, rich nutritional value and attractive textural characteristics. Compared with mixtures of biopolymers of one class (for example, polysaccharide-polysaccharide mixtures or protein-protein mixtures), mixtures of biopolymers from different classes often have great advantages in the manufacture of mixed food gels. It is possible to obtain various microstructures of gels combining the physical properties of polysaccharides and proteins. However, it is necessary to further study the principles of creating mixed gels in multicomponent food systems, including using sweeteners, since the latter can change the properties of gels. The article discusses approaches to improving the textural properties of food gels with sweeteners.

**Keywords:** *biopolymers, protein-polysaccharide interactions, mixed gels, sweeteners*

В пищевой промышленности многие продукты существуют в форме гелей. В последние годы продукты питания на гелевой основе становятся все более популярными на рынке из-за высокого содержания влаги (до 90 %), уникальной пищевой ценности (за счет комбинации молочного и фруктово-ягодного сырья), привлекательного вкуса, разнообразия текстуры и

функциональных свойств [1, 3, 6], в том числе способствующих повышению чувства сытости за счет использования структурообразующих агентов, главным образом полисахаридов, являющихся пищевыми волокнами [4]. За последние несколько десятилетий полисахариды и белки широко используются в качестве рецептурных ингредиентов для производства пищевых гелей, либо индивидуально, либо в форме смесей. В сравнении с отдельными полисахаридными или белковыми системами смеси полисахаридов и белков часто более эффективны в регулировании гелеобразования и текстуры готового продукта [7]. Даже если самый простой тип смеси содержит только два компонента (бинарные смеси), можно получить различные модельные гелевые структуры, в зависимости от взаимодействия между данными полимерами, их механизмом и условиями гелеобразования. Эта ситуация более сложна в реальных продовольственных системах, поскольку пищевые системы часто содержат большое количество разнообразных пищевых ингредиентов, что приводит к чрезвычайной сложности создания пищевых продуктов. Таким образом, остается большая задача выявить существующие состояния мультисмешанных биополимеров в реальных пищевых системах. На сегодняшний день бинарные биополимерные смеси остаются наиболее изученными системами, и они также составляют основу данного исследования.

Бинарные биополимерные смеси можно разделить на три группы: полисахаридно-полисахаридные смеси, белково-белковые смеси и полисахаридно-белковые смеси. Несмотря на то, что использование полисахаридно-полисахаридных смесей и белково-белковых смесей продемонстрировало свою эффективность в оптимизации и разработке пищевых гелей с модифицированными текстурными свойствами [5, 9], представляется, что смеси полисахарида с белком наиболее перспективны для производства бинарных пищевых гелей [8-10]. Причины могут проистекать из двух аспектов. Во-первых, полисахариды и белки принадлежат к разным классам биополимеров и обнаруживают большие различия в химическом строении, физических свойствах и функциональности. Поэтому ожидается, что

смеси полисахаридов и белков имеют более широкий спектр фазового поведения, которое может быть вызвано не только длительным или короткодействующим взаимодействием между полисахаридами и белками, но и из-за разного сродства между полимерами и растворителем (водой) и другими компонентами пищи.

Таким образом, использование полисахаридно-белковых смесей увеличивает возможность разнообразить дизайн структуры геля. С другой стороны, совмещая индивидуальные преимущества полисахаридов (например, замечательные реологические свойства) с белками (например, пищевая функция), смешанные гели, возможно, будет создать с разнообразной мультиструктурой и более высокой пищевой ценностью и являющихся основой для производства функциональных пищевых продуктов.

Целью исследования явилось изучение влияния изолята сывороточного белка на текстурные свойства смешанных полисахаридных гелей с использованием сахарозаменителей (фруктозы и Стевилии-Е), изготовленных на основе ультрафильтрата творожной сыворотки. В качестве биополимеров для изготовления гелей были использованы коммерческие образцы некрахмальных полисахаридов: камедь рожкового дерева, ксантановая и конжаковая камеди (Danisco, Франция) и изолят сывороточного белка (Protein Company, Нидерланды).

Текстурные свойства гелей исследовали при комнатной температуре с помощью анализатора текстуры TA-XТ Plus (Stable Micro Systems Ltd., Великобритания), оснащенного алюминиевым цилиндрическим зондом диаметром 50 мм (Р/50). Количественными параметрами, извлеченными из кривой сила-время, были (рис. 1): прочность (firmness) - максимальная пиковая сила в первом цикле сжатия (peak force), консистенция (consistency) - площадь до положительного пика в первом цикле (positive area), адгезионная прочность (cohesiveness) - пиковая отрицательная сила в первом цикле сжатия (negative peak force), индекс вязкости (index of viscosity) - отрицательная площадь в первом цикле (negative area).

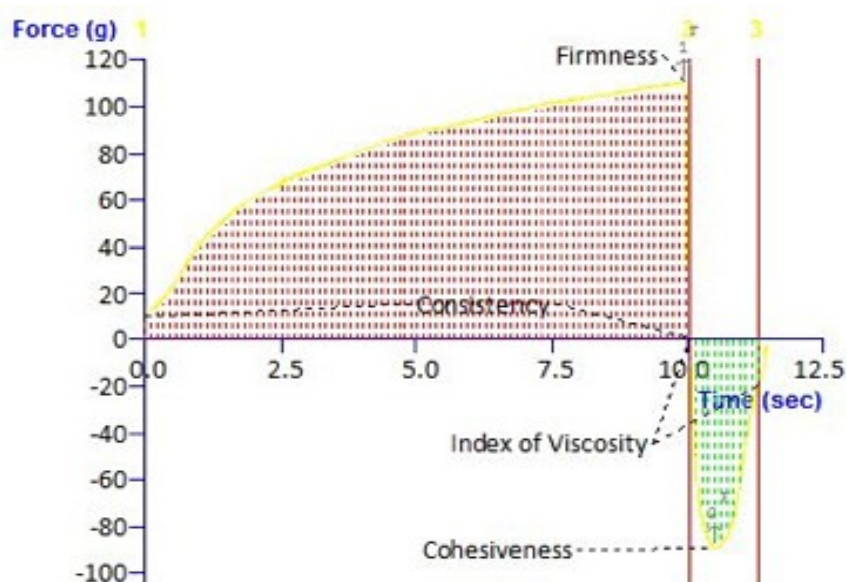


Рисунок 1 - График, полученный методом обратной экструзии, выделяющий области, представляющие интерес для текстурного анализа

Данные показатели были рассчитаны с помощью программного обеспечения Exponent, поставляемого вместе с прибором и выражены в следующих единицах измерения – прочность (г), адгезионная прочность (г), индекс вязкости (г\*с), консистенция (г\*с).

Текстурные характеристики разработанных смешанных полисахаридных гелей с сахарозой и различными сахарозаменителями, полученные по кривым текстурного анализатора для параметров теста обратной экструзии и рассчитанные с помощью программного обеспечения текстурного анализатора, приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Текстурные характеристики смешанных полисахаридных гелей

Вид используемого сахарозаменителя в матрице геля	Текстурные характеристики смешанных полисахаридных гелей			
	Прочность, г	Адгезионная прочность, г	Индекс вязкости, г*с	Консистенция, г*с
Гели на основе камеди рожкового дерева 0,2 % и ксантановой камеди 0,8 %				
Сахароза (контрольный образец)	1539,162	-94,312	-1222,080	17643,900
Фруктоза	1172,613	-79,860	-1106,870	14755,210
Стевилия-Е	1010,480	-72,211	-895,147	13397,030
Гели на основе конжаковой камеди 0,4 % и ксантановой камеди 0,6 %				
Сахароза (контрольный)	1516,067	-52,745	-817,341	15718,050

образец)				
Фруктоза	1138,097	-43,039	-577,010	11012,120
Стевилия-Е	916,966	-41,581	-459,743	6789,584

Как видно из таблицы 1, текстурные характеристики бинарных гелей в первую очередь, безусловно, зависят от природы используемых гелеобразователей, не образующие гели по отдельности полисахариды (ксантановая камедь и галактоманнаны) успешно используются в совместных комбинациях для улучшения текстурных свойств и получения достаточно прочных гелей [5].

Однако, из данных видно, что гели с использованием сахарозаменителей в отличие от контрольного образца характеризуются изменением текстурных свойств. Полисахаридные гели с использованием сахарозы имели самую высокую вязкость, характеризующуюся показателем «консистенция» и, как следствие, более прочную структуру. Связано это с тем, что сахароза действует как дополнительный обезвоживающий агент и обеспечивает более тесный контакт между макромолекулами гидроколлоидов при формировании структуры геля [2].

Использование сахарозаменителей в рецептуре геля способствует снижению текстурных характеристик, по сравнению с сахарозой. Для улучшения текстурных свойств разработанных смешанных гелей с использованием фруктозы и Стевилии-Е в матрицу гелей был включен изолят сывороточного белка.

Известно, что для образования стабильной гелевой структуры без нагревания требуется некоторая минимальная концентрация белка (LCE, Least concentration endpoint). Для соевых белков LCE составляет 8 % , для яичного альбумина – 3 %, для желатина – 0,6 %, для изолята сывороточного белка – 3 % [5].

Изучены текстурные характеристики смешанных белок-полисахаридных гелей при добавленной концентрации белка 3 % в матрицу геля, данные представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Текстурные характеристики смешанных белок-полисахаридных гелей

Вид используемого сахарозаменителя в матрице геля	Текстурные характеристики смешанных белок-полисахаридных гелей			
	Прочность, г	Адгезионная прочность, г	Индекс вязкости, г*с	Консистенция, г*с
Гели на основе камеди рожкового дерева 0,2 % и ксантановой камеди 0,8 % и изолята сывороточного белка 3 %				
Фруктоза	1210,505	-86,150	-1203,430	15012,152
Стевилия-Е	1110,450	-78,201	-901,145	14100,504
Гели на основе конжачковой камеди 0,4 % и ксантановой камеди 0,6 % и изолята сывороточного белка 3 %				
Фруктоза	1286,210	-56,041	-799,150	13337,030
Стевилия-Е	1013,466	-48,562	-659,743	8754,220

Как видно из представленных данных, прочность смешанных белок-полисахаридных гелей возрастает при включении в систему дополнительного количества сывороточного белка, поскольку в этом случае между белками и полисахаридами возникают дополнительные межмолекулярные взаимодействия посредством новых различных ассоциаций. В этих системах определяются электростатические, гидрофобные взаимодействия, водородные связи и механизм образования белково–полисахаридных комплексов. Комбинации белка и полисахарида позволяют спроектировать амфифильный конъюгат, который будет прочно скреплен с жировой фазой молочной эмульсии, являющейся основой разрабатываемых продуктов, через гидрофобные области белка, что приведет к образованию вязкоупругого золя, и обеспечит улучшенную стерическую стабилизацию и процесс гелеобразования при охлаждении системы.

Проведенные исследования позволили нам применить на практике разработанный дизайн гелей при создании структурированных продуктов питания (молочных десертов пониженной калорийности и отделочного полуфабриката для мучных кондитерских изделий). Показано, что за счет совместного использования полисахаридов, обладающих замечательными реологическими свойствами и белков, имеющих хорошие межфазные свойства и питательную ценность, нами были получены уникальные гелевые структуры продуктов питания с липофильными биоактивными компонентами, заключенными внутри матрицы пищевого продукта.

## Список литературы

1. Журавлев, Р.А. Разработка сладких блюд функционального назначения с использованием вторичных продуктов молочного производства и природных полимеров / Р.А. Журавлёв, М.Ю. Тамова // В книге: Инновационные технологии в пищевой промышленности и общественном питании. Материалы Всероссийской научно-практической конференции, приуроченной к юбилею заслуженного деятеля науки РФ В.М. Позняковского. Ответственные за выпуск О.В. Чугунова, С.Л. Тихонов. 2017. С. 88-89.
2. Митчелл, Х. Подсластители и сахарозаменители / Х. Митчелл (ред.- сост.). - Пер. с англ. - СПб.: Профессия, 2010. - 512 с.
3. Новокшанова, А.Л. Подбор ингредиентов рецептуры белково-углеводного геля для питания спортсменов на основе концентрата творожной сыворотки, полученного нанофильтрацией / А.Л. Новокшанова, В.А. Шохалов, Н.О. Матвеева, А.А. Абабкова, В.Н. Родионов // Молочнохозяйственный вестник. - 2019. - № 3 (35). - С. 140-149.
4. Падерин, Н.М. Влияние агар-пектиновых гелей на пищевое поведение голодных и сытых мышей / Н.М. Падерин, П.А. Марков, С.В. Попов // Вопросы питания. - 2020. - Т. 89. № 1. - С. 46-53.
5. Справочник по гидроколлоидам / Г.О. Филлипс, П.А. Вильямс (ред.). Пер с англ. под ред. А.А. Кочетковой и Л.А. Сарафановой. – СПб.: ГИОРД, 2006. – 536 с.: ил.
6. Штерман, С.В. Пищевые спортивные гели для фитнеса и спорта / С.В. Штерман, Г.И. Андреев // Пищевая промышленность. - 2012. - № 3. - С. 60-63.
7. McClements, D.J. Non-covalent interactions between proteins and polysaccharides / D.J. McClements // Biotechnology Advances. – 2006. - № 24. – P. 621–625.
8. Morris, E.R. Mixed polymer gels. In P. Harris (Ed.), Food gels (pp. 300–312). Dordrecht: Springer, 1990.
9. Nepovinnykh, N.V. Hydrogel based dessert of low calorie content / N.V. Nepovinnykh, O.N. Kliukina, N.M. Ptichkina, A. Bostan // Food Hydrocolloids. – 2019. - № 86. – P. 184–192.
10. Nishinari, K. Hydrocolloid gels of polysaccharides and proteins / K. Nishinari, H. Zhang, S. Ikeda // Current Opinion in Colloid & Interface Science. 2000. - № 5. – P. 195–201.



## ОЛЕОГЕЛИ ДЛЯ СОЗДАНИЯ ТРАНСОБЕЗЖИРЕННЫХ ПРОДУКТОВ

Куценкова В.С., к.т.н, ассистент; Неповинных Н.В., д.т.н., доцент.

ФГБОУ ВО Саратовский ГАУ, Саратов, Россия

**Аннотация:** В последние годы исследования, касающиеся структурирования пищевых масел, вызвали значительный интерес со стороны научного сообщества, работающего в области создания инновационных рецептов пищевых продуктов. Во многом этот интерес связан с возможностью использования структурированного масла при разработке новых форматов продуктов с улучшенным питательным профилем (трансбезжиренные, с низким содержанием насыщенных жиров и высоким содержанием моно и/или полиненасыщенных жирных кислот). В дополнение к очевидной промышленной необходимости поиска альтернативного подхода к получению твердых жировых продуктов, интересные свойства структурированных систем (в частности, эмульсионных систем и олеогелей) также делают их увлекательным предметом для фундаментальных исследований. В этой статье дан краткий обзор области структурирования масел с результатами исследования конкретного образца.

**Ключевые слова:** олеогели, полиненасыщенные жирные кислоты, насыщенные и трансжиры, продукты здорового питания.

## OLEOGELS FOR THE CREATION OF TRANS-FAT PRODUCTS

Kutsenkova V.S., PhD, assistant; Nevinykh N.V., doctor of Technical Sciences, associate Professor.

FSBEU HE Saratov SGAU, Saratov, Russia

**Abstract:** In recent years, research on the structuring of edible oils has aroused considerable interest from the scientific community working in the field of creating innovative food recipes. This interest is largely related to the possibility of using structured oil in the development of new formats of products with an improved nutritional profile (trans-fat, low in saturated fat and high in mono and/or polyunsaturated fatty acids). In addition to the obvious industrial need to find an alternative approach to the production of solid fat products, the interesting properties of structured systems (in particular, emulsion systems and oleogels) also make them a fascinating subject for fundamental research. This article provides a brief overview of the field of oil structuring with the results of a study of a specific sample.

**Keywords:** oleogels, polyunsaturated fatty acids, saturated and trans fats, healthy food products.

**Введение.** Рекомендации по питанию, касающиеся потребления пищевых жиров, за прошедшие годы претерпели множество изменений. Однако в диетических рекомендациях национальных и международных организаций здравоохранения постоянно подчеркивается необходимость снижения уровня потребления транс-и насыщенных жиров [1]. Негативное влияние транс- и насыщенных жиров на сердечно-сосудистое здоровье связано с их ролью в повышении уровня ЛПНП (липопротеинов низкой плотности), также известный как “плохой холестерин”, моно-и полиненасыщенные жиры, напротив, имеют

тенденцию к снижению ЛПНП, поэтому принципы питания рекомендуют заменять транс - и насыщенные жиры в рационе ненасыщенными жирами [2-4]. Большинство европейских стран уже несколько лет устанавливают строгие законодательные ограничения на трансжиры и недавно ВОЗ также запретила использование частично гидрогенизированных масел (основного источника искусственных трансжиров) в обработанных пищевых продуктах, у производителей продуктов питания есть три года, чтобы переработать рецептуру своих продуктов для полного исключения трансжиров [5-8]. Недавно было высказано мнение, что, в отличие от трансжиров, насыщенные жиры не так плохи, как их воспринимают, и что замена насыщенных жиров углеводами (в попытке снизить потребление насыщенных жиров) на самом деле является худшим вариантом. Однако результаты мета-анализа показывают, что существует явная польза от замены насыщенных жиров полиненасыщенными жирными кислотами. Следовательно, диетические рекомендации в отношении насыщенных жиров (текущий лимит потребления составляет менее 10% от общего количества калорий) вряд ли изменятся в ближайшем будущем. Поэтому производители продуктов питания в настоящее время ищут способы формулирования своих пищевых продуктов без использования значительного количества твердых жиров. Однако разработка пищевых продуктов в отсутствие твердых жиров является довольно сложной задачей, поскольку жиры отвечают за обеспечение необходимой структуры, текстуры и ощущения во рту при пережевывании [8, 9].

Среди различных подходов, которые могут быть изучены для замены транс-и насыщенных жиров, олеогелирование (перевод жидкого масла в гелеобразный материал без изменения химических характеристик масла) было названо возможным подходом, который может помочь решить эту проблему. Возможность гелеобразования  $\geq 90$  мас.% жидкого растительного масла делает олеогелирование очень эффективным средством для улучшения питательного профиля пищевых продуктов (трансобезжиренных, с низким содержанием насыщенных жиров и высоким содержанием ненасыщенных жиров). Такое

эффективное структурирование в олеогелях обычно достигается за счет супрамолекулярных сборок (строительных блоков) молекул воска и/или полисахаридов, которые объединяются в трехмерную сеть, которая может улавливать большое количество масла в гелеобразную структуру [1-7].

Цель работы – разработка и исследование пищевого олеогеля для применения в производстве продуктов питания.

Задачи- комплексная оценка качественных и количественных показателей разработанного олеогеля и определение возможности применения его в производстве продуктов питания.

**Материалы и методы.** Активность воды олеогеля изучали на анализаторе активности воды Novasina(LabMaster, Швейцария). Текстурные характеристики олеогеля изучали на текстурном анализаторе TA.XTplus(Stablemicrosystem, Великобритания).

**Результаты и обсуждение.** Две рецептуры олеогелей получены комбинацией гидрогеля и органогеля при соотношении 10:90 соответственно. Органогели были получены на основе растительного масла и натурального пищевого структурообразователя – пчелиного воска в концентрациях 15 и 20%, разработанные органогелине имеют аналогов, и в ходе исследования оценивались только им присущие характеристики.

Текстурные характеристики разработанных олеогелей представлены в таблице 1.

Таблица 1. Текстурные характеристики олеогелей

Наименование показателя	Концентрация воска в рецептуре олеогеля	
	20 %	15 %
Прочность, г	14.65	5.16
Адгезия, г	5.70	5.35

Из данных видно, что разработанные рецептуры олеогелей обладают достаточно прочными текстурными характеристиками, при этом значительная разница наблюдалась в твердости образцов олеогеля с концентрацией 20 %, по-видимому это связано с тем, что при понижении температуры алифатические цепи молекул пчелиного воска сворачиваются, образуя волокнистые кристаллы,

которые в свою очередь, при достаточной концентрации воска, образовывали, переплетаясь друг с другом, сетевые структуры, в которые захватываются молекулы масла посредством слабого межмолекулярного взаимодействия. Установлено, что концентрация воска менее 15 % является недостаточной для образования прочного олеогеля.

Данные по активности воды разработанных форм олеогелей представлены в таблице 2.

Таблица 2. Активность воды разработанных форм олеогелей

Наименование показателя	Концентрация воска в рецептуре олеогеля	
	20 %	15 %
Активность воды	0,22	

По представленным данным видно, что разработанные образцы олеогелей по величине показателя активности воды относятся к продуктам с низкой влажностью ( $A_w = 0,6 \div 0$ ), т.е. вода в их составе находится в связанном состоянии, что приводит к увеличению сроков хранения. Поскольку вода непосредственно участвует в гидролитических процессах, ее связывание, за счет используемых структурообразователей, будет тормозить многие реакции и ингибировать рост микроорганизмов, таким образом, удлиняя сроки хранения готовых продуктов.

**Выводы.** Результаты проведенных исследований показали, что разработанные образцы олеогелей обладают хорошими текстурными свойствами: образцы имели прочную однородную структуру. По данным показателя активности воды разработанные образцы были отнесены к продуктам с низкой влажностью. Полученные олеогели могут быть рекомендованы для применения в пищевых технологиях с целью замены твердых насыщенных жиров в рецептурах различных продуктов питания.

*Работа выполнена в рамках гранта Президента Российской Федерации для государственной поддержки молодых российских ученых МК-402.2022.4.*

Список литературы

1. Demirkesen, I. Recent developments of oleogel utilizations in bakery products / I. Demirkesen, B. Mert // *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*. – 2020. - № 60(14). - P. 2460-2479.
2. Magri, A. Self-assembled lipids for food applications: A review / A. Magri, M. Petriccione, M. A. Cerqueira, T. J. Gutiérrez // *Advances in Colloid and Interface Science*. – 2020. - № 285. – P. 102279.
3. Martins, A. J. Oleogels for development of health-promoting food products / A. J. Martins, A. A. Vicente, L. M. Pastrana, M. A. Cerqueira // *Food Science and Human Wellness*. – 2020. - № 9(1). - P. 31-39.
4. Patel, A. R. Edible oil structuring: An overview and recent updates / A. R. Patel, K. Dewettinck // *Food and Function*. – 2016. - № 7(1). - P. 20-29.
5. Pattnaik, M. Amelioration of the stability of polyunsaturated fatty acids and bioactive enriched vegetable oil: blending, encapsulation, and its application / M. Pattnaik, H. N. Mishra // *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*. – 2021. - № 23. – P. 1-19.
6. Suri, T. Heat resistant chocolate development for subtropical and tropical climates: a review / T. Suri, S. Basu // *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*. – 2021. - № 1. -P. 1-20.
7. Wenhui, Qi Preparation and characterization of oleogel-in-water pickering emulsions stabilized by cellulose nanocrystals / Qi Wenhui, Li Teng // *Food Hydrocolloids*. – 2020. - № 110. – P. 1-10.
8. Драгомирецкий, Ю. А. Целебные свойства жиров и масел: Учебник / Ю. А. Драгомирецкий. - Донецк: Сталкер, 1997. – 347 с.
9. Кочеткова, А. А. Пищевые олеогели: свойства и перспективы использования / А. А. Кочеткова, В. А. Саркисян, В. М. Коденцова, Ю. В. Фролова, Р. В. Соболев // *Пищевая промышленность*. – 2019. – № 8. – С. 30–35

УДК 664.664

## РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА ВАФЕЛЬНЫХ ИЗДЕЛИЙ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ БЕЗГЛЮТЕНОВОГО СЫРЬЯ

Лаптев С.М., студент; Скорбина Е.А., к.б.н., доцент; Трубина И.А., к.т.н., доцент; Сычева О.В., д.с-х.н., профессор  
ФГБОУ ВО Ставропольский ГАУ, Ставрополь, Россия

**Аннотация:** В статье предложено производство безглютеновых вафельных изделий. В качестве альтернативы пшеничной муки при производстве вафельных изделий предлагается смесь кукурузной и рисовой муки. В ходе исследований определено оптимальное соотношение видов муки, приведена рецептура изделий. Исследования органолептических и физико-химических показателей, показали отсутствие посторонних запаха и вкуса, хорошее качество текстуры и поверхности вафель.

**Ключевые слова:** безглютеновые изделия, целиакия, технология производства вафель

## DEVELOPMENT OF TECHNOLOGY FOR THE PRODUCTION OF WAFFLE PRODUCTS USING GLUTEN-FREE RAW MATERIALS

Laptev S.M., student; Skorbina E.A., PhD in Biology, Associate Professor; Trubina I.A., PhD in Technology, Associate Professor; Sycheva O.V., Doctor of Agricultural Sciences, Professor  
Stavropol GAU, Stavropol, Russia

**Abstract:** The article suggests the production of gluten-free waffle products. As an alternative to wheat flour in the production of waffle products, a mixture of corn and rice flour is offered. In the course of research, the optimal ratio of flour types was determined, the formulation of products was given. Studies of organoleptic and physico-chemical parameters have shown the absence of extraneous odor and taste, good quality of texture and surface of wafers.

**Keywords:** gluten-free products, celiac disease, waffle production technology

Безглютеновые кондитерские изделия, реализуемые на потребительском рынке России, как правило, импортного производства. В связи с этим возникает необходимость обеспечения больных людей качественными и доступными безглютеновыми мучными изделиями российского производства. При этом существенная роль отводится рассмотрению всех аспектов, включая изучение потребительских свойств, товароведных характеристик новых видов пищевых продуктов специализированного назначения с учетом современных требований к качеству и безопасности безглютеновой продукции[1].

Целиакия – это хроническое заболевание, возникающее у генетически предрасположенных к этому людей вследствие полной пищевой непереносимости глютена – белка, содержащегося в некоторых злаках: пшенице, ржи, ячмене и овсе.

В развитых странах мира внимание клиницистов и ученых уже полвека приковано к изучению данной проблемы. В России число больных целиакией в среднем составляет 1:300. Люди, страдающие непереносимостью глютена, входят в группу больных желудочно-кишечного тракта. Отмечено, что в основном страдают целиакией дети. Соблюдать строгую диету, посещая детские сады, школы и другие организованные коллективы, детям невозможно, в связи с чем возникают трудности с соблюдением рациона. И хотя круг потребителей безглютеновых мучных изделий неширок, у них присутствует постоянная потребность в таких продуктах питания. Вафли относятся к мучным кондитерским изделиям и являются продуктом, пользующимся неизменным устойчивым спросом у российского потребителя. Вафли, как и другие мучные кондитерские изделия, готовятся на основе пшеничной муки и не могут применяться в рационе питания людей, страдающих целиакией. Перспективным направлением развития ассортимента специализированных мучных кондитерских изделий в настоящее время является создание новых видов продукции. Альтернативой пшеничной хлебопекарной муке является использование безглютеновых видов муки [3].

Целью исследований является разработка технологии производства вафельных изделий с полной заменой пшеничной муки на смесь кукурузной и рисовой.

Кукурузную муку получают путем измельчения зерен соответствующей культуры. Она естественным образом лишена клейковины, имеет желтый цвет, который передается и блюдам. Это источник каротиноидов способный защитить организм от повреждения свободными радикалами, обладающий антиоксидантным действием. Мука содержит лютеин и зеаксантин. Кукурузная мука без глютена содержит клетчатку, витамины А, В1, В6, магний, железо и цинк. Она способна поддержать иммунную систему, понизить уровень холестерина в крови, улучшить чувствительность тканей к инсулину, а также регулирует активность ферментов. Кукурузная мука формирует вязкоэластичные свойства теста при нагревании.

Рисовая мука получается путем измельчения коричневого или белого риса. Рисовая мука без глютена богата ниацином, витамином В6, витамином В1 и магнием, железом и цинком. Рисовая мука обладает свойством повышать концентрацию глюкозы в крови. Также положительно повлияет на кожу, волосы и ногти. Рисовая мука хорошо связывает воду, предотвращает потери воды во время выпечки, сохраняет вес и увеличивает срок годности изделия[2].

На качество вафельного теста большое влияние оказывает качество используемой муки, в частности количество и качество клейковины. При использовании муки с большим количеством клейковины вязкость теста повышается, что неблагоприятно сказывается на качестве получаемых вафельных листов. Качество вафельных листов значительно снижает и мука, содержащая сильную клейковину. Наилучшие результаты получают при использовании муки со слабой клейковиной (содержанием не более 32%).

В процессе исследований определено оптимальное соотношение кукурузной и рисовой муки для достижения положительных органолептических и реологических показателей. В таблице 1 представлена рецептура производства вафельных изделий из безглютенового сырья.

Таблица 1 - Рецептура вафельных изделий из безглютенового сырья

Ингредиенты	Традиционные вафельные изделия	Безглютеновые вафельные изделия
Пшеничная мука, кг	100	-
Кукурузный крахмал, кг	0,5	-
Кукурузная мука, кг	-	60
Рисовая мука, кг	-	40
Сахарный сироп, л	30,5	30,5
Растительное масло, л	3,5	3,5
Меланж, кг	0,37	0,37
Соль, кг	0,5	0,5
Вода, л	92	92

Технологический процесс изготовления вафельных изделий производился согласно общепринятой технологии. Кукурузную и рисовую муку, соль, сахар перед замесом просеяли, приготовили растворы. Сахарный сироп и масло растительное отфильтровали. В тестомесильную машину заливали воду 12°С в количестве не более 10% от общей массы, внесли яичные продукты, масло,



соль, соду, сахар, оставшуюся воду. Перемешивали 30 с, после этого в два-три приема вносили муку. Выпечка вафельных изделий проводилась в печи кондитерской, электрической.

Проведены органолептические и физико-химические исследования готовых изделий (табл.2).

Таблица 2 - Органолептические и физико-химические показатели вафельных изделий

Наименование показателя	Показатели
Вкус и запах	Присутствует легкое послевкусие, без постороннего запаха
Структура	Равномерно пористые вафли, без следов непромеса и посторонних включений, обладающие хрустящими свойствами.
Внешний вид	Светло-желтый, без пятен пригара.
Массовая доля влаги теста, %	62,4
Относительная плотность теста, г/см <sup>3</sup>	0,106
Намокаемость, %	229

Согласно органолептической оценке, готовые изделия не содержат посторонних запаха и вкуса, следов непромеса, показатели относительной плотности и намокаемости вафельных изделий соответствуют требованиям, предъявляемым к качеству готовой продукции.

По результатам органолептической оценки готовых изделия построена профиллограмма (рис.).

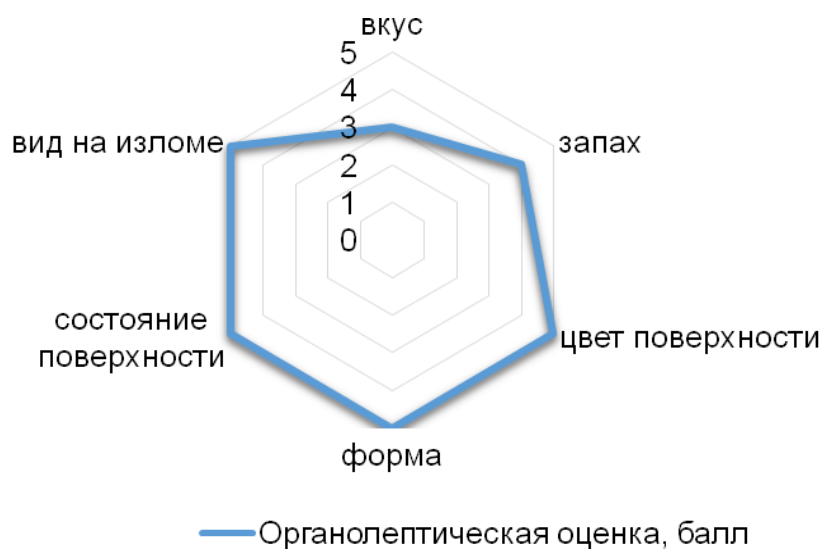


Рисунок – Органолептическая оценка бездрютоновых вафельных изделий

Органолептическая оценка готовых изделий показала хорошее качество текстуры и поверхности вафель, баллы за вкус и запах были снижены за счет незначительного отличия запаха от традиционного продукта и наличия послевкуся, посторонних запаха и вкуса обнаружено не было, что говорит о соответствии изделия необходимым требованиям. Таким образом, использование безглютеновых видов муки оказывает положительное влияние на реологические свойства вафельного теста. Смесь кукурузной и рисовой муки может служить заменой пшеничной для производства безглютеновых изделий.

#### Список литературы

1. Скорбина Е.А., Рациональные подходы к проблеме питания учащейся молодежи// Сборник научных статей «Современные проблемы техники и технологии пищевых производств», АлтГТУ, Барнаул, 2019. - С. 320-322.
2. Трухачев В. И., Стародубцева Г.П., От проростка до функционального продукта здорового питания //Ставрополь, 2018. - 184 с.
3. Трубина И.А., Скорбина Е.А. Использование адаптогенов растительного происхождения в технологии хлебобулочных изделий // Сборник научных статей 78-й научно-практической конференции, приуроченной к 75-летию юбилею заслуженного деятеля науки РФ, доктора сельскохозяйственных наук, профессора Николая Захаровича Злыднева «Современные ресурсосберегающие инновационные технологии производства и переработки сельскохозяйственной продукции в СКФО». 2014. С. 135-138.

УДК 664.661:664.71

## ИССЛЕДОВАНИЕ ВОЗМОЖНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ ФАСОЛЕВОЙ МУКИ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА ГАЛЕТ

Назлиди Д.В., магистрант; Филина Д.К., магистрант;

Марадудин М.С., к.т.н., доцент.

ФГБОУ ВО Саратовский ГАУ, Саратов, Россия

**Аннотация:** Работа выполнена в 2020-21 гг. на кафедре Технологии продуктов питания ФГБОУ ВО «Саратовский ГАУ им. Н.И. Вавилова».

В статье приведены результаты исследований, направленных на обоснование возможности производства галет на основе ржаной и фасолевой муки. Полученные результаты подтвердили принципиальную возможность создания композитной смеси на основе ржаной муки с мукой фасоли, в качестве дополнительного компонента, с повышенным содержанием белка и использования этой смеси для производства кондитерских изделий.

**Ключевые слова:** мука ржаная, мука фасолевая, композитная смесь, галеты.

## INVESTIGATION OF THE POSSIBILITY OF USING BEAN FLOUR FOR THE PRODUCTION OF BISCUITS

Nazlidi D.V., master's student; Filina D.K., master's student;

Maradudin M.S., Candidate of Technical Sciences, docent

FSBEU HE Saratov SGAU, Saratov, Russia

**Abstract:** The work was performed in 2020-21 at the Department of Food Technology of Saratov State Agrarian University named after N.I. Vavilov.

The article presents the results of studies aimed at justifying the possibility of producing gallets based on rye and bean flour. The results obtained confirmed the principal possibility of creating a composite mixture based on rye flour with bean flour, as an additional component, with an increased protein content and using this mixture for the production of confectionery products.

**Keywords:** rye flour, bean flour, composite mixture, biscuits.

**Введение.** Одной из основных задач хлебопекарной и кондитерской промышленности на сегодняшний день является разработка технологий производства качественно новых продуктов функционального назначения, потребление которых будет способствовать профилактике и укреплению здоровья населения страны. Среди прочих продуктов мучные кондитерские изделия (МКИ) благодаря относительной доступности по цене, широкому ассортименту и способности удовлетворить любой вкус пользуются у потребителя стабильно высоким спросом. Поэтому разработка рецептур и технологий производства мучных кондитерских изделий (МКИ) на основе комбинирования продуктов с повышенным содержанием растительного белка и пониженным гликемическим индексом, взаимообогащающих нутриентный

состав, является несомненно перспективным и многообещающим направлением. Это подтверждается большим объемом научно-исследовательских работ, определяющих направления развития технологии мучных кондитерских изделий [1-6], среди которых можно выделить следующие:

- снижения калорийности и повышение биологической ценности кондитерских изделий путем замены в рецептурах муки пшеничной на муку безглютеновую (соевую, нуттовую, гороховую, льняную, сорговую, овсяную, гречневую, рисовую, ячменную, кукурузную, черемуховую и др.);

- введение в рецептуру кондитерских изделий компонентов из нетрадиционных видов сырья, с повышенным содержанием недостающих нутриентов;

- создание безглютеновые лечебно-функциональные кондитерские изделия для людей с заболеванием целиакией.

Использование фасоли в качестве одного из видов основного сырья при производстве таких пищевых продуктов дает возможность обогатить продукты питания необходимыми микро- и макроэлементами [7].

**Целью** данной работы стало изучение возможности использования добавки муки из бобовых культур в рецептуру кондитерских изделий, в частности галет, и ее влияние на качество конечной продукции.

**Объекты и методика исследования.** Объектами исследований в работе являлись: мука ржаная (ТУ 10.61.20-001-38744625 «Мука в ассортименте»), мука из фасоли красной продовольственной (ГОСТ 7758-75), полученная последовательным измельчением в измельчающем механизме (МИ) универсальной кухонной машины (УКМ) и в лабораторной мельнице Квадрумат Джуниор (компания Brabender), композитные смеси на их основе в процентном соотношении 80:20; 60:40, а также два вида галет: полученные на основе рецептуры №141 (улучшенные галеты «Поход») и полученные на основе рецептуры №144 (галеты с повышенным содержанием сахара и жира «Спортивные»).

Рецептура галет «Поход» основана на использовании минимального количества компонентов, а именно: мука, сахарный песок, прессованные дрожжи, поваренная соль, пищевая сода. В рецептуру галет «Спортивные» дополнительно введены сливочное масло, яйца, пастеризованное молоко.

В качестве технологии получения галет был выбран безопасный способ.

На первом этапе приготовили смесь сыпучих компонентов из муки ржаной и муки фасолевой. Далее провели активацию дрожжей. Для этого дрожжи измельчали, перемешивали с сахаром (около 0,4% от рецептуры) и с небольшим количеством теплой воды (33 – 35°C). Активация дрожжей занимала 30 минут. Замес продолжался 20 минут. Готовое тесто имело температуру 30–40°C и влажность 26–35%. Далее проводилась расстойка теста в расстоечной камере. Продолжительность расстойки составила 40 минут при температуре 30°C и влажности воздуха 80%. Тестовые заготовки формовали с помощью штамп-машин легкого типа. Заготовки прокалывали насквозь для того, чтобы избежать появления крупных пузырей на готовых изделиях. Выпечку проводили 10 минут при температуре 190-200°C.

При анализе качества готовых изделий оценивали органолептические показатели: внешний вид, вкус, запах (ГОСТ 5897-90, ГОСТ 14033-2015)[8-10], физико-химические показатели: влажность, кислотность, щелочность, намокаемость (ГОСТ 5900—2014, ГОСТ 5898—87, ГОСТ 10114—80)[11-12].

**Результаты исследований.** Показатели качества полученных галет представлены в таблицах 1 и 2.

Таблица 1 - Показатели качества галет на основе рецептуры №141 (галеты «Поход»)

Показатели качества	Значения показателей		
	Контроль (галеты на основе рецептуры №141 «Поход»)	галеты с добавлением фасолевой муки 20%	галеты с добавлением фасолевой муки 40%
Внешний вид:			

Форма	квадратные	квадратные	квадратные
Поверхность	гладкая, со сквозными проколами, без посторонних вкраплений и пятен, присутствуют трещинки	гладкая, со сквозными проколами, без посторонних вкраплений и пятен	гладкая, со сквозными проколами, без посторонних вкраплений и пятен
Цвет	светло бежево-коричневый	бежево-коричневый	бежево-коричневый
Вид в изломе	слоистый, без вздутий, закала, следов непромеса. Поры отсутствуют.	слоистый, без вздутий, закала, следов непромеса. Пор мало, неравномерно распределены	слоистый, без вздутий, закала, следов непромеса. Пор мало, неравномерно распределены.
Вкус	Свойственный продукту. Преобладает рожь. Крайне жестки и плохо жуются.	Свойственный продукту. Преобладает рожь Жестки для пережёвывания.	Свойственный. Чувствуется небольшое послевкусие фасоли. Жестки для пережёвывания.
Запах	Свойственный продукту. Немного чувствуется запах ржи.	Свойственный продукту. Преобладающего нет	Свойственный продукту. Преобладающего нет.
Органическая оценка в баллах	18,7	20,7	21,0
Влажность, %	10,4	13,25	10,3
Намокаемость, %	139	120	128,3
Кислотность, град	0,40	0,43	0,64
Щелочность, град	0,38	0,30	0,60

Таблица 2 - Показатели качества галетна основе рецептура №144 (галеты«Спортивные»)

Показатели качества	Значения показателей		
	Контроль, (галеты на основе рецептуры №144 «Спортивные»)	галеты с добавлением фасолевого муки 20%	галеты с добавлением фасолевого муки 40%
Внешний вид:			
Форма	квадратные	квадратные	квадратные
Поверхность	гладкая, со сквозными проколами, без посторонних вкраплений и пятен	гладкая, со сквозными проколами, без посторонних вкраплений и пятен	гладкая, со сквозными проколами, без посторонних вкраплений и пятен
Цвет	коричневый, немного подгорелый	коричневый, немного подгорелый	коричневый, немного подгорелый

Вид в изломе	слоистый, с равномерной пористостью и пропеченостью, без вздутий, закала, следов непромеса	слоистый, с равномерной пористостью и пропеченостью, без вздутий, закала, следов непромеса	слоистый, с равномерной пористостью и пропеченостью, без вздутий, закала, следов непромеса
Вкус	Свойственный продукту. Преобладает рожь Сладковатый	Свойственный продукту. Преобладает рожь Сладковатый	Свойственный продукту. Рожь уже не чувствуется, как и фасоль. Сладковатый.
Запах	Свойственный. Немного чувствуется запах ржи	Свойственный. Немного чувствуется запах ржи	Свойственный. Немного чувствуется запах ржи
Органическая оценка в баллах	20,7	21,7	22,7
Влажность, %	3,85	5,6	5,5
Намокаемость, %	160	150	240
Кислотность, град	0,7	0,95	0,87
Щелочность, град	0,16	0,42	0,76

Проведенные исследования показали, что по органолептическим показателям полученные галеты соответствуют требованиям ГОСТ на эти продукты, а именно:

- внешний вид: в обоих вариантах поверхность галет получилась гладкая, со сквозными проколами, без посторонних вкраплений и пятен;

- цвет: бежево-коричневый для галет по рецепту №141 и коричневый, немного подгорелый для галет по рецепту №144;

- вид в изломе: слоистый, без вздутий, закала и следов непромеса, с малым количеством пор, неравномерно распределенным для галет по рецепту №141 и слоистый, с равномерной пористостью и пропеченостью, без вздутий, закала, следов непромеса для галет по рецепту №144;

- вкус: обусловился содержанием муки фасоли в мучной композитной смеси: с добавлением фасолевой муки 20% вкус - свойственный продукту с преобладанием вкуса ржи, с добавлением фасолевой муки 40% чувствуется небольшое послевкусие фасоли. При этом галеты по рецепту №141» «Поход» получились более твердыми и жесткими для пережевывания;

- запах в обоих вариантах оказался свойственный продукту с небольшим преобладанием запаха ржи для крекеров №144 «Спортивные».

Можно также отметить, что на физико-химические показатели галет влияние оказало не только содержание муки фасоли в композитной смеси, но и рецептурный состав галет. В обоих вариантах галет с повышением содержания муки фасоли возросли кислотность (в большей степени для галет рецепта №141) и щелочность (более интенсивно для галет рецепта № 144). При этом намакаемость для галет по рецепту №141 снизилась в незначительных пределах (на 13,7% для галет с 20%-м содержанием муки фасоли и на 7,9% для галет с 40%-м содержанием муки фасоли в смеси). Для галет по рецепту №144 намакаемость снизилась на 6,3% для галет с 20%-м содержанием муки фасоли и увеличилась на 50% для галет с 40%-м содержанием муки фасоли в смеси.

Все это говорит о более сложном взаимодействии компонентов композитной смеси друг на друга, а, следовательно, о необходимости более глубокого изучения предмета.

**Выводы.** Предварительная оценка органолептических показателей галет из композитной смеси из муки ржаной и фасолевой показала, что производство подобных мучных кондитерских изделий вполне возможно, однако требует дополнительных исследований по обоснованию рецептуры и режимов выпечки.

#### Список литературы

1. Магомедов, Г.О. Совершенствование технологии мучных кондитерских изделий / Г. О. Магомедов, А. Я. Олейникова, Т. А. Шевякова. – Воронеж: ВГТА, 2008. – 200 с.
2. Корячкина, С.Я. Новые виды мучных и кондитерских изделий. Научные основы, технологии, рецептуры / С.Я. Корячкина. – Орел.: Изд-во «Труд», 2006. – 480 с.
3. Матвеева, Т. В. Мучные кондитерские изделия функционального назначения. Научные основы, технологии, рецептуры / Т. В. Матвеева, С. Я. Корячкина. — СПб. : ГИОРД, 2016. — 360 с.: ил.
4. Канарская З. А., Хузин Ф. К., Ивлева А. Р., Гематдинова В. М. Тенденции развития технологии кондитерских изделий // Вестник ВГУИТ. 2016. № 3. С. 195–204. doi:10.20914/2310-1202-2016-3-195-204
5. Пономарева Е.И., Попов В.И., Есауленко И.Э., Лукина С.И., Алехина Н.Н. Пряничные изделия повышенной пищевой ценности с нетрадиционными видами сырья // Вопр. питания. 2017. Т. 86. № 5. С. 75–81.
6. Казанцева И.Л., Кулеватова Т.Б., Злобина Л.Н. К вопросу применения муки из зерна нута в технологии мучных кондитерских изделий // Зернобобовые и крупяные культуры. - 2018. - №1(25). – С. 76-81.
7. Марадудин М.С., Симакова И.В. Исследование функционально-технологических свойств композитных смесей из муки пшеницы и фасоли селекционных сортов Омского ГАУ // Пищевая промышленность. – 2019.- №3- С.45-49.



8. ГОСТ 5897-90. Изделия кондитерские. Методы определения органолептических показателей качества, размеров, массы нетто и составных частей. М.: – Стандартиформ, 2012.- 8 с.
9. ГОСТ 14032-2017. Галеты. Общие технические условия. М.: – Стандартиформ, 2018.- 11 с.
10. ГОСТ 14033-2015. Крекер. Общие технические условия. М.: – Стандартиформ, 2019.- 12 с.
11. ГОСТ 5900-2014. Изделия кондитерские. Методы определения влаги и сухих веществ. М.: – Стандартиформ, 2015.- 13 с.
12. ГОСТ 5898-87. Изделия кондитерские. Методы определения кислотности и щелочности. М.: – Стандартиформ, 2012.- 10 с.
13. ГОСТ 10114-80. Изделия кондитерские мучные. Метод определения намокаемости. М.: – Стандартиформ, 2012. – 3 с.

УДК664

## РАЗРАБОТКА ОВСЯНО-ТЫКВЕННОГО БЕЗГЛЮТЕНОВОГО ПЕЧЕНЬЯ С ДОБАВЛЕНИЕМ ИЗЮМА И СЕМЯН ТЫКВЫ

*Марущак Е.С., студентка; Закурдаева А.А., к.б.н., доцент кафедры пищевых технологий; Закурдаева М.А., студентка.*

*Донской Государственный аграрный университет  
п. Персиановский, Россия.*

**Аннотация:** В данной статье рассмотрен вариант использования овсяно-тыквенного безглютенового печенья с добавлением изюма и семян тыквы в питании людей с аллергией на глютен и продукты его содержащие. Разработана и протестирована рецептура данного печенья, приведены таблицы, в которых указано содержание полезных элементов для здоровья человека.

**Ключевые слова:** глютен, аллергия, овсяная крупа, тыква, тыквенные семечки.

## DEVELOPMENT OF OAT-PUMPKIN GLUTEN-FREE COOKIES WITH RAISIN AND PUMPKIN SEEDS.

*Marushchak E.S., student; Zakurdaeva A.A., candidate of biological sciences, Associate Professor of the Department of Food Technologies; Zakurdaeva M.A., student.*

*Don State Agrarian University  
p. Persianovski, Russia.*

**Abstract:** This article discusses the option of using oat-pumpkin gluten-free cookies with the addition of raisins and pumpkin seeds in the diet of people who are allergic to gluten and products containing it. The recipe for this cookie has been developed and tested, tables are provided, which indicate the content of useful elements for human health.

**Key words:** gluten, allergy, oatmeal, pumpkin, pumpkin seeds.

В последние годы на полках магазинов всё чаще можно увидеть продукты, на которых написано «Не содержит глютен». Это связано с увеличением у населения аллергии на этот компонент пищи. Для комфортной жизни людей с непереносимостью глютена разрабатываются специальные продукты питания.

Одной из таких рецептур является овсяно-тыквенное безглютеновое печенье с добавлением изюма и семян тыквы. Такой продукт более насыщен витаминами и минералами, а также разнообразит рацион людей с аллергией на глютен.

Овсяная крупа содержит высококачественный легкоусвояемый растительный белок, необходимый для строительства клеток организма.

Продукт богат пищевыми волокнами, которые не растворяются в пищеварительном тракте, набухают и мягко соскребают со стенок кишечника шлаки, продукты распада, не повреждая поверхности и слизистые. Овсяная крупа имеет в составе крахмал, сбалансированный комплекс аминокислот, практически все витамины группы В, защищающие нервные клетки и благотворно влияющие на обменные процессы и состояние кожных покровов и волос. В овсянке содержатся антиоксиданты – вещества, которые повышают сопротивляемость организма к негативным воздействиям окружающей среды и инфекциям. Овсяная крупа имеет свойство уменьшать всасывание сахаров и стабилизировать уровень сахара в крови.

Вторым важным компонентом рецептуры является тыква и ее семечки. Тыква — кладезь витаминов, и немалая их часть находится не только в мякоти, но еще в семечках и цветках. В тыкве в 4-5 раз больше каротинов, чем в моркови. Каротины в организме превращаются в витамин А, который полезен для зрения, а также является мощным антиоксидантом. В составе этого овоща много сахаров, пектина и каротина, имеются витамины группы В, витамины А, С, Е, К, Т. Польза тыквы также обусловлена минеральными веществами, которыми она богата - прежде всего, калием, кальцием, фосфором, железом.

Тыквенные семечки — лидер по содержанию магния и полиненасыщенных жирных кислот. Однако в них присутствуют и другие ценные минералы, и микронутриенты. Кроме того, семечки богаты антиоксидантами. Тыквенные семечки полезны для сердечно-сосудистой и мочеполовой систем, снижают давление и сахар, помогают при потере волос и способствуют улучшению сна.

Таблица 1 «Содержание витаминов в тыкве и ее семенах на 100 г продукта»

Витамины	Тыква свежая	Тыквенные семечки
Витамин А	250 мкг	1 мкг
бета Каротин	1.5 мг	1.5 мг
Витамин В1	0.05 мг	0.273 мг
Витамин В2	0.06 мг	0.153 мг
Витамин В4	8.2 мг	63 мг
Витамин В5	0.75 мг	0.4 мг
Витамин В6	0.13 мг	0.143 мг

Витамин В9	14 мкг	58 мкг
Витамин С	8 мг	1.9 мг
Витамин Е	0.4 мг	2.18 мг
Витамин Н	0.4 мкг	4.57 мкг
Витамин К	1.1 мкг	7.3 мкг
Витамин РР	0.7 мг	4.987 мг

Таблица 2 «Содержание макро- и микроэлементов в тыкке и ее семенах на 100 г продуктов»

Макро- и микроэлементы	Тыква свежая	Семена тыквы
Калий	204 мг	809 мг
Кальций	25 мг	46 мг
Магний	14 мг	592 мг
Фосфор	25 мг	1233 мг
Алюминий	50.8 мкг	300 мкг
Железо	0.4 мг	8.82 мг
Йод	1 мкг	12 мкг
Марганец	0.04 мг	4.543 мг

Из таблицы 1 и 2 можно сделать вывод о высоком содержании разнообразных химических элементов в тыкке и ее семенах. Эти данные подтверждают целесообразность внедрения тыквы и ее семян в рецептуру овсяного безглютенового печенья.

При разработке рецептуры было использовано следующее соотношение ингредиентов:

Вода-150 мл

Изюм тёмный-40 г

Масло сливочное-25 г

Овсяные хлопья-10 г

Разрыхлитель-0.75 ч. л.

Сахар-10 г

Тыква свежая-75 г

Тыквенные семечки-25 г

При приготовлении хлеба были проведены следующие действия: 150 мл воды довести до кипения и залить овсяные хлопья быстрого, перемешать и оставить на 10 минут. Добавить натёртую на средней тёрке тыкву, 1 столовую ложку сахара, промытый изюм. Вмешать разрыхлитель и растопленное, а затем охлаждённое до комнатной температуры сливочное масло. Противень выложить пергаментом и смазать его тонким слоем сливочного или подсолнечного масла.

Набирать тесто столовой ложкой и выложить 16 бугорков, которые прижать сверху вилкой, формируя круглую нетолстую заготовку печенья. Выпекать при 180°C приблизительно 25 минут до среднего золотистого цвета.

Органолептический анализ показал наличие приятного тыквенного аромата и вкуса. Цвет соответствует продукту, из которого приготовлено блюдо.

Для лучшего видения показателей содержания полезных веществ в овсяно-тыквенном безглютеновом печенье с добавлением изюма и семян тыквы следует сравнить с овсяным печеньем. Соотношение показателей можно увидеть в Таблице 3.

Таблица 3 -Соотношение показателей в овсяно-тыквенном безглютеновом печенье с добавлением изюма и семян тыквы следует сравнить с овсяным печеньем на 100 грамм продукта

Витамины и макро- и микроэлементы	Овсяно-тыквенное безглютеновое печенье с добавлением изюма и семян тыквы	Овсяное печенье
Витамин А	209.3 мкг	4 мкг
Витамин В1	0.206 мг	0.234 мг
Витамин В2	0.239 мг	0.148 мг
Витамин В5	0.584 мг	0.372 мг
Витамин В6	0.209 мг	0.041 мг
Витамин В9	24.882 мкг	53 мкг
Витамин РР	3.9383 мг	1.865 мг
Калий	389.07 мг	147 мг
Кальций	82.71 мг	31 мг
Магний	69.33 мг	28 мг
Фосфор	232.1 мг	104 мг
Железо	2.574 мг	2.14 мг
Марганец	0.8657 мг	0.765 мг

Анализ двух таблиц говорит о количественном превосходстве важных элементов и в овсяно-тыквенном безглютеновом печенье с добавлением изюма и семян тыквы в сравнении с овсяным печеньем. В особенности стоит отметить содержание калия и кальция в рецептуре.

Таким образом, удалось разработать рецептуру овсяно-тыквенного безглютенового печенья с добавлением изюма и семян тыквы, которая обладает не только приятным вкусом и запахом, но и широким спектром полезных

качеств, благотворно влияющих на организм. Данный продукт разнообразит рацион людей с непереносимостью глютена.

#### Список литературы

1. Быкова И.Д. Роль безглютеновых диет в питании и осведомленность человека о них. / Быкова И.Д., Снетков А.С. // Инновации. Наука. Образование. - 2020. - №23- С. 778-785.
2. Кустова О.С. Исследование способов сохранения витаминов в продуктах питания. / Кустова О.С., Безуглова Ю.Ю. // Современная наука: актуальные вопросы, достижения и инновации: сб. статей. - Пенза, 2021.- С. 117-118.
3. Самбуров А.М. - Использование нетрадиционных видов муки в кондитерских изделиях. / Самбуров А.М. // Конкурентоспособность территорий: сб. статей. – Екатеринбург, 2017.- С. 85-88.
4. Сердюкова Я.П. Разработка и исследование технологии производства хлебобулочного изделия с низкой калорийностью. / Сердюкова Я.П. , Козликин А.В., Казарова И.Г. // Научные основы создания реализации современных технологий здоровьесбережения. – Ростов-на-Дону, 2020. - С.171-175.
5. Скиданова М.А. Тыквенные семечки - источник незаменимых витаминов для организма человека. / Скиданова М.А., Биньковская О.В. // Новое слово в науке: перспективы развития. - 2016. - № 3 (9). - С.58-59.
6. Таджикибаев М.У. Химический состав и лечебные свойства тыквы. / Таджикибаев М.У., Нумонжонов М.Г.У., Гуйчиева Д.С. // Молодой ученый. - 2019. - №43(281) - С.298-301.

## МИКРОЭЛЕМЕНТЫ КАК ФАКТОРЫ, ОБУСЛОВЛИВАЮЩИЕ ГАЗООБРАЗУЮЩУЮ СПОСОБНОСТЬ ПШЕНИЧНОЙ МУКИ

**Мударисов Ф.А.**, к.с.х.н., доцент; **Сергаченко С.Н.**, к.б.н., доцент; **Игнатова Т.Д.**, к.б.н., доцент; **Сергаченко М.А.**, студентка  
ФГБОУ ВО Ульяновский ГАУ имени П.А. Столыпина, Ульяновск, Россия

**Аннотация:** В статье изучалась газообразующая способность теста, полученного из зерна озимой мягкой пшеницы сорта Саратовская 17. Для получения экспериментальных образцов муки использовали в технологии возделывания озимой пшеницы различные способы внесения микроэлементов цинка и марганца: предпосевная обработка семян, внекорневая подкормка, сочетание предпосевной обработки семян и внесения по вегетации как отдельных микроэлементов, так и в комплексе. Газообразующая способность теста фиксировалась каждые 30 минут в течение 3 часов. Наибольшая газообразующая способность теста была получена в опытах с применением сульфата цинка.

**Ключевые слова:** микроэлементы, пшеничная мука, газообразующая способность муки, дыхание теста

## TRACE ELEMENTS AS FACTORS DETERMINING THE GAS- FORMING ABILITY OF WHEAT FLOUR

**Mudarisov F.A.**, Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor; **Sergachenko S.N.**, Candidate of Biological Sciences, Associate Professor; **Ignatova T.D.**, Candidate of Biological Sciences, Associate Professor  
**Sergachenko M.A.**, student  
FSBEU HE Ulyanovsk State Agrarian University named after P.A. Stolypin,  
Ulyanovsk, Russia

**Annotation:** The article studied the gas-forming ability of the dough obtained from the grain of winter soft wheat of the Saratov 17 variety. To obtain experimental flour samples, various methods of introducing zinc and manganese trace elements in winter wheat cultivation technology were used: pre-sowing seed treatment, foliar top dressing, a combination of pre-sowing seed treatment and application of both individual trace elements and in a complex. The gas-forming ability of the test was recorded every 30 minutes for 3 hours. The greatest gas-forming ability of the test was obtained in experiments with the use of zinc sulfate.

**Keywords:** trace elements, wheat flour, gas-forming ability of flour, dough respiration

Пшеница является основной пищевой культурой во всем мире. Качество зерна представляет собой сложный комплекс свойств, обусловленных определенным биохимическим составом, который формирует различную хлебопекарную способность получаемой муки. Одной из основных характеристик, определяющих хлебопекарные качества муки, является газообразующая способность теста [1]. Данный показатель обусловлен

содержанием имеющихся в муке свободных сахаров и ее сахарообразующей способностью. В газообразовании, происходящем при брожении теста, участвуют как собственные сахара, так и сахара, получающиеся в результате гидролиза крахмала теста[2,3]. Собственные сахара муки играют существенную роль только в самом начале брожения теста. Успех же технологического процесса приготовления хлеба обуславливается газообразованием в конце брожения теста, во время расстойки и в начальной фазе выпечки. Таким образом, газообразующая способность муки, хотя и зависит в известной мере от содержания в ней собственных сахаров, в основном все же определяется сахарообразующей способностью муки [3, 4]. Получение качественной муки с высокой газообразующей способностью является перспективным направлением в сельскохозяйственном производстве. Содержание крахмала и других углеводов в зерне пшеницы определяет интенсивность дыхания теста и зависит от условий выращивания, а также от обеспеченности растений основными минеральными элементами[4]. В связи с этим представляет несомненный научный интерес вопрос изучения зависимости интенсивности газообразования муки, полученной из зерна пшеницы, подвергшейся различным видам обработки такими микроэлементами как марганец и цинк.

**Методика.** Объектом изучения являлась мука озимой мягкой пшеницы сорта Саратовская 17, в технологии возделывания которой использовалась как предпосевная обработка семян сульфатом марганца и сульфатом цинка, так и внесение этих элементов по вегетации (внекорневая подкормка). При возделывании пшеницы использовали следующую схему опыта: 1) контроль; 2)  $MnSO_4$  (предпосевная обработка семян); 3)  $ZnSO_4$  (предпосевная обработка семян); 4)  $MnSO_4 + ZnSO_4$  (предпосевная обработка семян); 5)  $MnSO_4$  (предпосевная обработка семян + внекорневая подкормка); 6)  $ZnSO_4$  (предпосевная обработка семян + внекорневая подкормка); 7)  $MnSO_4 + ZnSO_4$  (предпосевная обработка семян + внекорневая подкормка); 8)  $MnSO_4$  (внекорневая подкормка); 9)  $ZnSO_4$  (внекорневая подкормка); 10)  $MnSO_4 + ZnSO_4$  (внекорневая подкормка).



Газообразующую способность теста определяли волюметрическим методом на приборе Яго-Островского. За показатель газообразующей способности принимали объем диоксида углерода, выделившегося в течение 3 ч брожения теста при  $t$  35°C. Количество выделившегося углекислого газа фиксировали каждые 30 минут, замеры производили в 30 минут, 60 минут, 90 минут, 120 минут, 150 минут, 180 минут брожения.

**Результаты и обсуждение.** В основе приготовления теста лежат различные способы брожения. Определяющими среди них считают молочно-кислое и спиртовое брожение, поскольку именно они формируют органолептические характеристики хлеба [3, 5]. Интенсивность спиртового брожения является основным параметром, определяющим газообразующую способность теста или его дыхания. Объем выделившегося углекислого газа влияет на такие показатели хлебобулочных изделий как пористость и объем хлебного мякиша.

В наших исследованиях интенсивность газообразования теста, полученного из экспериментальных образцов пшеничной муки, зависела от вида и способа применения микроэлементов цинка и марганца в технологии возделывания озимой пшеницы (Рис. 1). Наибольший объем углекислого газа, выделившегося в течение 3 часов брожения, был зафиксирован на варианте с применением  $ZnSO_4$  как по вегетации, так и при предпосевной обработке семян. Резкий подъем интенсивности дыхания в этом варианте опытов наблюдался через 90 минут после начала брожения (Рис. 1-3) и превышал контрольное значение на 47,7 %, то есть возникало скачкообразное увеличение выработки  $CO_2$ . Затем происходило резкое снижение объема выделявшегося углекислого газа (Рис. 1-4, 1-6). По-видимому, высокая газообразующая способность на данном варианте связана с наличием большого количества сахаров в тесте, образованных при разложении крахмала эндогенными амилолитическими ферментами.

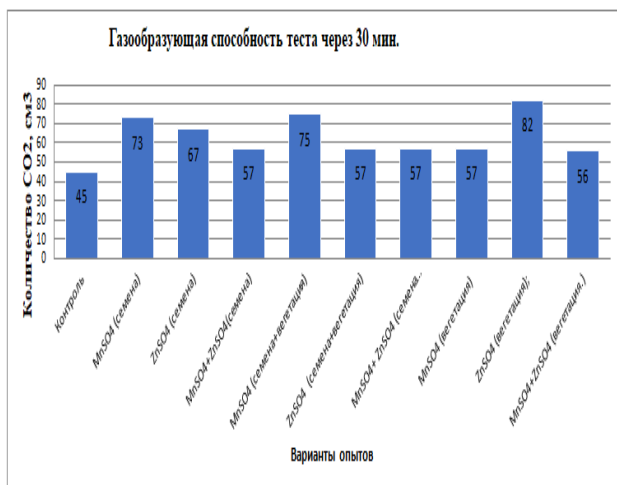


Рис. 1-1.

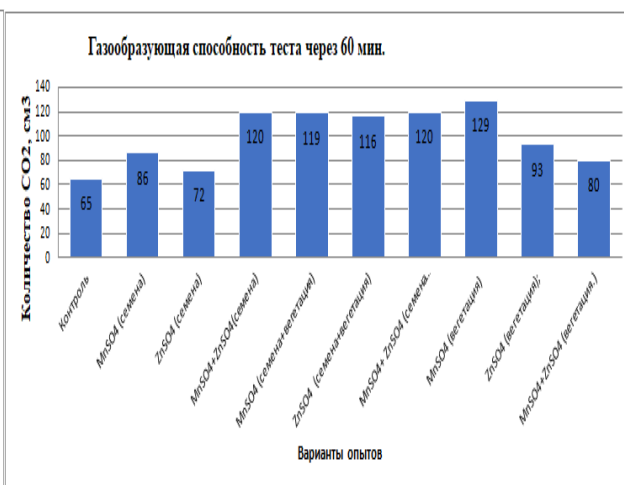


Рис. 1-2.

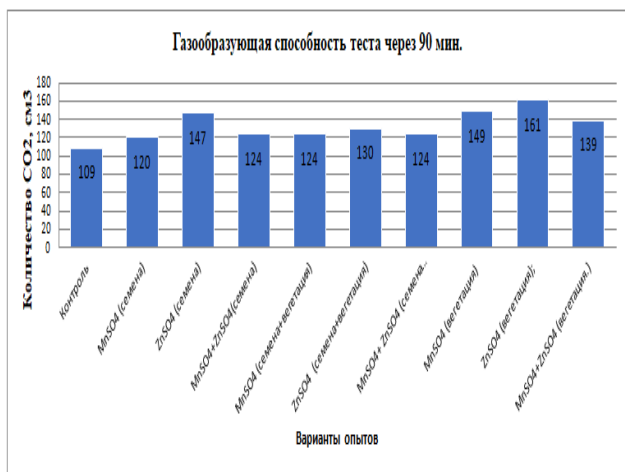


Рис. 1-3.

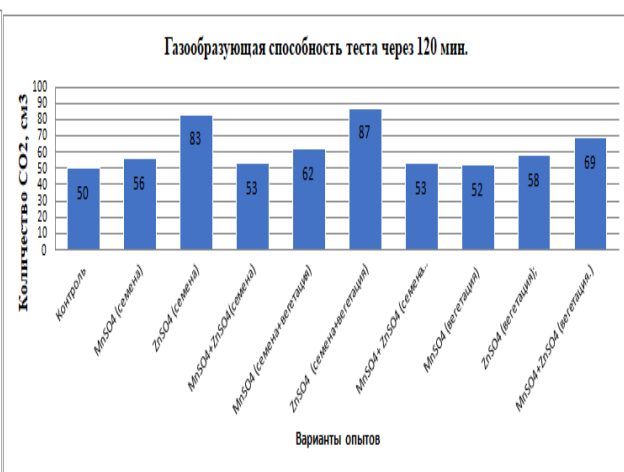


Рис. 1-4

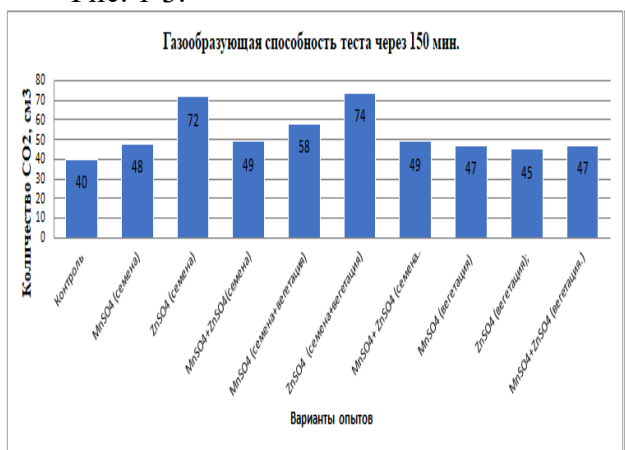


Рис. 1-5

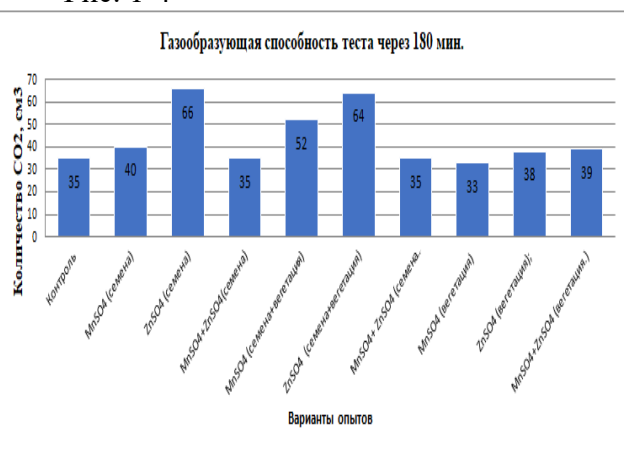


Рис. 1-6

Рис.1 Динамика газообразующей способности теста

Применение сульфата цинка только при предпосевной обработке семян и при сочетании способов его внесения оказывало сходное действие с использованием только внекорневой подкормки ZnSO<sub>4</sub>, однако динамика газообразования носила более сглаженный характер: более плавный подъем в первой половине брожения и постепенное снижение выработки CO<sub>2</sub> последние

90 минут брожения. Суммарный объем выделившегося углекислого газа превышал вариант с применением цинка по вегетации на 6,3 % и на 10,7% с обработкой семян и вегетативной массы.

Второй микроэлемент – марганец показал наибольший газообразующий эффект в варианте с применением по вегетации. Максимальный объем выделившегося  $\text{CO}_2$  в этом варианте фиксировался на 60 и 90 минуте брожения теста (Рис. 1-2 и 1-3). Через 120 минут брожения наблюдалось резкое снижение газообразующей способности теста на 75 % (Рис. 1-3), через 3 часа бродильного процесса объем выделившегося  $\text{CO}_2$  отмечался ниже контрольных параметров. В остальных вариантах с применением марганца изменения газообразующей способности теста носили сходный характер.

Совместное применение цинка и марганца во всех вариантах опытов не оказывало столь выраженное действие на газообразующую способность теста. Максимальный объем выделившегося углекислого газа фиксировался на 60 и 90 минуте брожения, но численные значения были ниже вариантов применения микроэлементов по отдельности.

Исходя из полученных данных можно предположить, что в течение первых 90 минут брожения преобладающим видом являлось спиртовое брожение, о чем свидетельствует возрастающий объем выделяющегося  $\text{CO}_2$ . Особенно наглядно этот эффект прослеживался в вариантах с применением цинка. Данное явление можно объяснить ускорением расщепления крахмала до глюкозы под действием амилолитических ферментов. Глюкоза быстрее включалась в процессы анаэробного гликолиза как в форме спиртового, так и молочно-кислого брожения [5, 6]. Цинк входит в состав более 100 ферментов, среди которых дегидрогеназы анаэробного и аэробного гликолиза, гексокиназа и ряд других дыхательных ферментов [6]. Цинк также активирует алкогольдегидрогеназу, кальций- $\alpha$ -амилазу, щелочную фосфатазу. Вещества, образующиеся в ходе реакции, катализируемых данными ферментами, имеют углеводную природу и могут вступать в различные виды брожения, в том числе и спиртового, тем самым повышая газообразующую способность теста.

Кроме того, цинк входит в состав пептидаз, которые катализируют расщепление пептидных связей в белках с образованием свободных аминокислот[7]. Аминокислоты взаимодействуют с простыми углеводами и образуют меланоидиновые соединения, ответственные за формирование хрустящей золотистой корочки, а также вкуса и аромата хлебобулочных изделий.

Таким образом, использование микроэлементов таких как цинк и марганец технологии возделывания пшеницы благоприятно влияет на газообразующую способность теста в процессе брожения, что способствует улучшению качества хлебобулочных изделий, в частности положительно влияет на увеличение объема тестовой заготовки в начале выпечки и образование меланоидинов путем соединения свободных сахаров со свободными аминокислотами в корке хлеба. Благодаря этому образуется золотистая корочка хлеба.

#### Список литературы

1. Тарасенко, О. А. О листовых подкормках микроэлементами языком растений / О. А. Тарасенко // Пропозиция. Удобрения в условиях интенсификации агропроизводства. – 2016. - с. 22 - 28.
2. Семашкина, А.И. Влияние микроэлементов цинка и марганца на мукомольные и хлебопекарные качества зерна озимой пшеницы / А.И. Семашкина, Ф.А. Мударисов, В.И. Костин, Т.Д. Игнатова // Сахарная свекла. –2017/7. –С. 36–40.
3. Новый справочник химика и технолога. Сырьё и продукты промышленности органических и неорганических веществ. [Электронный ресурс] // Режим доступа: <https://booksee.org/book/1238150>, свободный. – Загл. с экрана. – Яз. Рус.
4. Мударисов, Ф.А. Влияние марганца и цинка в составе микроудобрений на урожайность и мукомольные показатели озимой пшеницы в условиях лесостепи Среднего Поволжья/Ф.А. Мударисов//Фундаментальные основы сохранения плодородия почвы и получения экологически безопасной продукции растениеводства. -2017. -С.280-283.
5. Питательные элементы марганец [Электронный ресурс] // Режим доступа: [http://www.pesticide.ru/active\\_nutrient/manganese](http://www.pesticide.ru/active_nutrient/manganese), свободный. – Загл. с экрана. – Яз. Рус.
6. Новый справочник химика и технолога[Электронный ресурс]// Режим доступа: [http://chemanalytica.com/book/novyy\\_spravochnik\\_khimika\\_i\\_tekhnologa/06\\_syre\\_i\\_produkty\\_promyshlennosti\\_organicheskikh\\_i\\_neorganicheskikh\\_veshchestv\\_chast\\_II/5426](http://chemanalytica.com/book/novyy_spravochnik_khimika_i_tekhnologa/06_syre_i_produkty_promyshlennosti_organicheskikh_i_neorganicheskikh_veshchestv_chast_II/5426), свободный. – Загл. с экрана. – Яз. Рус.
7. Физиологическая роль микроэлементов Экология ► ФИЗИОЛОГИЯ РАСТЕНИЙ[Электронный ресурс] // Режим доступа:[https://studme.org/292600/ekologiya/fiziologicheskaya\\_rol\\_mikroelementov](https://studme.org/292600/ekologiya/fiziologicheskaya_rol_mikroelementov), свободный. – Загл. с экрана. – Яз. Рус.

## МОЛЕКУЛЯРНАЯ КУХНЯ- У НАС ДОМА

**Мумжу В.А., студентка; Савонина Л.В, преподаватель спецдисциплин высшей категории; УТКС Уральский технологический колледж «Сервис», Уральск Казахстан.**

**Аннотация:** Молекулярная кухня – кухня будущего. Она сочетает в себе как кулинарию, так и науку. Молекулярная кухня с каждым днем становится все популярнее. Она состоит из огромного количества разных вкусов, включая те, что можно получить лишь с помощью очень редких ингредиентов. Она расширяет грани привычных вещей, дает возможность взглянуть на еду в новом свете и попробовать ее в новой форме. Трудно найти человека, который бы ни разу о ней не слышал, но пока очень мало тех людей, кто пробовал настоящие молекулярные блюда в ресторане или практикует их приготовление на собственной кухне. Хотя к этому надо стремиться.

**Ключевые слова:** сферификация, эмульсификация, желатинизация, агар-агар, хлорид кальция, альгинат натрия .

## MOLECULAR CUISINE AT OUR HOME

**V.A. Mumzhu, student; L.V. Savonina, teacher of special disciplines of the highest category; Uralsk technological college "Service", Uralsk Kazakhstan.**

**Abstract:** Molecular cuisine is the cuisine of the future. It combines both cookery and science. Molecular cuisine is becoming more and more popular every day. It consists of a huge number of different flavours including those that can only be achieved with very rare ingredients. It extends the boundaries of the familiar and allows you to see food in a new light and taste it in a new form. It is hard to find someone who has never heard of it, but there are still very few people who have tried real molecular food in a restaurant or who have actually cooked it in their own kitchen. This is a goal that should be pursued

**Keywords:** spherification, emulsification, gelatinisation, agar-agar, calcium chloride, sodium alginate.

**Объект исследования:** молекулярная кухня как одно из инновационных направлений.

**Предмет исследования:** блюда молекулярной кухни и технологии их приготовления.

**Цель:** исследовать новое направление в кулинарии и приготовить блюда молекулярной кухни в домашних условиях.

### **Задачи:**

1. Узнать историю возникновения молекулярной кухни.
2. Ознакомиться с оборудованием и основными приемами необходимыми для приготовления блюд.

3. Определить вред и пользу молекулярной кухни.
4. Приготовить блюда молекулярной кухни своими руками.
4. Сделать выводы.

**Гипотеза:** многие блюда молекулярной кухни возможно приготовить в домашних условиях.

**Методы исследования:** теоретические (анализ, обобщение данных), практические (приготовление блюд)

Данную тему мы изучаем в течении 1 года. Изучили все наиболее популярные технологии приготовления молекулярных блюд, такие как:

### **1.Замораживание.**

Суть техники – в обработке продуктов жидким азотом. Температура этого вещества составляет минус 196°С. Это дает возможность моментально замораживать любой по консистенции продукт. Кроме того, жидкий азот и испаряется мгновенно, так что делать лед из любого соуса, крема или сока можно прямо перед посетителями ресторана, что многие рестораторы и практикуют в своих заведениях. Первой использовать жидкий азот для приготовления мороженого попыталась еще в далеком 1877 году Аньес Маршал. Из современников этот способ обработки продуктов для своего меню ввел Блюменталь. Заморозка с помощью жидкого азота, во-первых, изрядно экономит время (мороженое, например, можно охладить до требуемой температуры всего за несколько секунд). Во-вторых, дает возможность полностью сохранить все свойства продуктов, их цвет, влажность, витаминный состав .

**2.Эмульсификация** Нежнейшая пенка из фруктового или овощного сока – это сам вкус в своем чистейшем виде. Впервые такую технику в собственном ресторане ввел Ферран Адриа, но основы приготовления эспумов были известны еще в XVII веке. Пенками из фруктов, овощей и напитков теперь удивить не сложно, гуру кулинарии пошли дальше. Эспумы делают из разных видов мяса, грибов, какао и кофе. Получается легкий невесомый соус. В

качестве примера можно привести блюдо Анатолия Комма. Нежнейший мусс из бородинского хлеба с нерафинированным маслом и солью способен покорить сердце любого гурмана. Создают эффект эспума с помощью добавки – соевого лецитина, который добывают из соевого масла (предварительно отфильтрованного). Используется для приготовления глазури, шоколадных изделий, водно-масляных и воздушно-водных эмульсий.

### **3. Вакуумизация**

Техника приготовления в вакууме под названием "sous-vide" – это усовершенствованный процесс тепловой обработки продуктов на водяной бане. Ингредиенты закрываются в специальные вакуумные пакеты, в которых потом и варятся при температуре около 60°C на протяжении многих часов и иногда даже дней. Мясные продукты, приготовленные таким образом, остаются сочными и нежными, а также безумно ароматными. Вакуумным способом хорошо мариновать мясо, фрукты и овощи.

### **4. Желатинизация**

Желе можно сделать и в домашних условиях, обычное из пакетика или с помощью желатина. Однако молекулярная желатинизация – это искусство создания обычных, казалось бы на первый взгляд, блюд, из необычных продуктов. Яйцо со вкусом манго, спагетти из рукколы, медовая икра – такие изыски на тарелке приятно удивят. Добиваются эффекта желатинизации с помощью таких добавок: агар-агар – натуральный загуститель на основе морских водорослей, очень стойкий, диетический; каррагинан – еще один загуститель на основе водорослей, придает веществу вязкость или желеобразную структуру.

### **5. Сферизация.**

Одна из самых эффектных техник молекулярной кухни, с которой общественность познакомил Ферран Адриа. Альгинат натрия при разведении в жидкости становится загустителем, при контакте с лактатом кальция действует как желирующее вещество. Именно таким способом создают искусственную икру с любым вкусом [10].

Самое

важное открытие «молекулярной кухни» – обнаружение сочетаний вкусов в зависимости от сходства вкусовых молекул. Например, вкусовые молекулы перца идеально сочетаются с молекулами – клубники, а кофе – с чесноком, какао с цветной капустой[5].

### **6. Применение специальной техники**

Использование центрифуги прочно вошло в будни обычного кулинара – именно с ее помощью отделяют молоко от сливок, а в молекулярной кухне центрифуга используется для создания пасты и пены из обычных продуктов, например, из томата или огурца. Или другой прибор – роторный испаритель – позволяет изменять давление в процессе приготовления пищи, а значит, вспоминая курс школьной физики, самые различные жидкости начинают кипеть при низких температурах. Это приводит к тому, что выделяемые при таком непривычном кипении эфирные масла не будут испаряться и их можно собрать отдельно. Именно так и рождается непривычный аромат, которым можно наделить совсем другое блюдо. Кушаем рыбу, а вдыхаем апельсин!

### **7. Ещё одна особенность молекулярной кухни, это варка зелёных овощей, с сохранением цвета.**

И выяснилось, самым важным для этого является качество воды, а именно – содержание в ней кальция. В молекулярной кухне принято использовать минеральную воду с содержанием кальция, не превышающим 20 мг на литр [7].

И сегодня мы остановимся на одной из технологий, которая нам кажется более приемлемая, интересная и легко выполняемая как на предприятиях, так и в домашних условиях - это **желатинизация**. Существуют простые рецепты, которые можно готовить в домашних условиях. При этом нам не стоит становиться химиками. Но удивить гостей вполне получится. Например: Икра из любого фруктового сока, спагетти из любого сока, бальзамическая икра и т.д. Сегодня приготовим и рассмотрим два блюда: «Соевая икра» и «Украшения для десертов».



Основной желирующий материал- Агар-агарАгар-агар (от малайск. agar — желе) — продукт (смесь полисахаридов агарозы и агаропектина), получаемый путём экстрагирования из красных (*Phyllophora*, *Gracilaria*, *Gelidium*, *Ceramium* и др.) и бурых водорослей, произрастающих в Чёрном море, Белом море и Тихом океане, и образующий в водных растворах плотный студень. В агар-агаре содержится большое количество минеральных солей, витаминов, полисахариды, агаропектин, агароза, галактоза пентоза и кислоты (пировиноградная и глюконовая). Организмом агар-агар не усваивается и его калорийность равна нулю. Агар-агар – это, прежде всего пребиотик, который служит питанием для полезных микроорганизмов в кишечнике. Микрофлора перерабатывает его в необходимые организму аминокислоты, витамины (включая группу В), и другие необходимые организму вещества. При этом полезные микроорганизмы становятся активнее и подавляют патогенную инфекцию, не давая ей развиваться. Агар-агар оказывает следующие действия на организм:

- Понижает уровень триглицеридов и холестерина в крови.
- Нормализует уровень глюкозы в крови.

Обволакивает желудок и устраняет повышенную кислотность желудочного сока.

**Каррагинаны (Е407)** объединяют семейство полисахаридов (известное также под названием ирландский мох), содержащихся, наряду с агаром в красных морских водорослях *Chondrus Crispis*, *Eucheuma Species*, *Gigartina Species* и др. По химической природе каррагинаны близки к агароидам и представляют собой неразветвленные сульфатированные гетерогликаны, молекулы которых построены из остатков производных D-галактопиранозы со строгим чередованием  $\alpha$ -(1,3)- и  $\beta$ -(1,4)-связей между ними, т. е. из повторяющихся дисахаридных звеньев, включающих остатки ( $\beta$ -D-галактопиранозы и 3,6-ангидро- $\alpha$ -D-галактопиранозы). В зависимости от особенностей строения дисахаридных повторяющихся звеньев различают три

основных типа каррагинанов, для обозначения которых используют буквы греческого алфавита [1,2,3].

**Желатин** является практически единственным гелеобразователем белковой природы, который широко используется в пищевой промышленности. Желатин - белковый продукт, представляющий смесь линейных полипептидов с различной молекулярной массой.

Желатин получают из коллагена, содержащегося в костях, хрящах и сухожилиях животных.

#### Технологическая карта на блюдо «Икра соевая»

Сырье	Брутто	Нетто
Соевый соус	60	60
Агар-агар	2	2
сахар	30	30
Масло оливковое	100	100
Вода	30	30

#### Технология приготовления.



Заранее охлаждаем миску с оливковым маслом. Смешиваем в кастрюльке соевый соус, воду, сахар и агар-агар. Доводим смесь до кипения, кипятим на среднем огне в течение 1 минуты. Смесь слегка густеет. Убираем с плиты и несколько минут остужаем. Набираем смесь в шприц без иглы. Держим шприц горизонтально над емкостью с охлажденным маслом и выдавливаем по капле смесь в масло. Капли не должны попадать одна на другую. На дне емкости икринки будут образовывать идеальные сферы. Процеживаем икринки.



#### Инструменты и приспособления. Кулинарный шприц, шумовка.

#### Технологическая карта «Желированные украшения для десерта»

Сырье	Брутто	Нетто
Вишнёвый сок	125	125
Гархун	125	125
Агар-агар	10	10
Сахар	10	10

Мороженное	50	50
------------	----	----



**Технология приготовления:**  
 Приготовление украшений делали по рецепту и желатинизация с помощью Агара, Из трубочек, в которых готовились спагетти, практически не выдавливались, пришлось воспользоваться шприцом и вид спагетти приобрел вид вермишельки.



Также использовали кондитерский шприц с насадками. Украсили ими мороженное. Для сравнения мы сделали фото и вы можете видеть что блюдо можно приготовить в домашних условиях. **Специальные приспособления:** шприц и трубочки,блендер.

**Физико-химические процессы:** нагревание, охлаждение капиллярные явления, теплообмен, отвердевание, диффузия.

**Результаты.** Мы попробовали, приготовить что-то новое у нас получилось и нам понравилось. На вкус молекулярная кухня поразительна, даже в домашних условиях можно приготовить вкусное и изящное. В ходе работы пришли к следующим выводам. Молекулярная кухня еще только развивается. Все считают ее кухней будущего. И все же шансы на то, что она станет обыденностью невелика, ведь приготовление блюд в домашних условиях слишком хлопотно. Для этого надо иметь знания по таким предметам как физика и химия, пройти обучение, а также иметь дома специальное оборудование, если вы хотите овладеть искусством в полном объеме. Для приготовления блюд используются невредные вещества, такие как усилители вкуса, запаха, а 100% натуральные и безвредные ингредиенты. Доказали, что некоторые технологии можно использовать в домашней кухне и возможно приготовить блюда молекулярной кухни, например, икру с разными вкусами для украшения блюд, фруктовые спагетти, желе разного состава и консистенции.

Наш опыт доказывает, что это можно рекомендовать всем кто любят и умеют готовить. Приготовив дома блюда из молекулярной кухни, вы сделаете необычным, интересным и разнообразным свое повседневное меню и удивите своих близких.

Это представляет интерес для желающих похудеть. Представьте себе овсянку со вкусом жареной свинины или полезную морковь со вкусом и ароматом шоколада. Иногда очень хочется чего то запрещённого, то можно себе позволить такие кулинарные шедевры.

#### Список литературы

1. Кара Ходбэй, Джо Дэнбери. Секреты оформления блюд. – М.: Арт-Родник, 2012
2. Карен Пейдж, Эндрю Дорненбург. Азбука вкуса. – М.: Арт-Родник, 2014.
3. Натан Мирвольд и др. Модернистская кухня: искусство и наука готовки. – М.: Центрполиграф, 2015.
4. Рафаэль Омонт. Молекулярная кулинария. Новые сенсационные вкусы в еде. – М.: Центрполиграф, 2015
5. Самые, самые... повара! [Электронный ресурс]. URL: <http://www.viplounge.lv/> | Vip Lounge > Luxury Lifestyle Magazine
6. Молекулярная кулинария: [Электронный ресурс]. Кулинарный форум повара.ру // URL: <http://povary.ru/>
7. Имики-гастрономы готовят молекулярную еду 21-го века: [Электронный ресурс]. URL: <http://www.rsci.ru/>
8. История возникновения молекулярной кухни. - <https://molecularmeal.ru/molekulyarnaya-kukhnya/istorija-molekuljarnoj-kuhni>

## ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЗАКВАСКИ СПОНТАННОГО БРОЖЕНИЯ ДЛЯ ПШЕНИЧНЫХ ХЛЕБОБУЛОЧНЫХ ИЗДЕЛИЙ

Нигматзянов А.С., ассистент; Кугейко А.О., студентка; Кощина Е.И., ст. преподаватель.

*ФГБОУ ВО Башкирский ГАУ, Уфа, Россия*

**Аннотация:** В статье приведен обзор литературы по применению солодовых экстрактов в хлебопекарной промышленности, исследована возможность использования солодового сусла в составе питательной смеси заквасок спонтанного брожения для хлебобулочных изделий из пшеничной муки. Даны описания рецептуры и режимов приготовления закваски спонтанного брожения.

**Ключевые слова:** пшеничная мука, хлебобулочное изделие, закваска, солодовое сусло, спонтанное брожение, микрокопирование.

## USE OF SPONTANEOUS FERMENTATION STARTER FOR WHEAT BAKERY PRODUCTS

A.SNigmatzyanov., assistant; Kugeiko A.O., student; Koshchina E.I., Art. teacher.

*FSBOU VO Bashkirsky GAU, Ufa, Russia*

**Abstract:** The article provides an overview of the literature on the use of malt extracts in the bakery industry, investigated the possibility of using malt wort in the nutritional mixture of spontaneous fermentation starters for bakery products from wheat flour. Description of recipe and modes of preparation of spontaneous fermentation starter are given.

**Keywords:** wheat flour, bakery product, starter, malt wort, spontaneous fermentation, microcopying.

Ключевым направлением в развитии хлебопекарной промышленности является использование таких технологий, которые позволят рационально использовать сырье, обеспечат безопасность и повысят пищевую и биологическую ценность продукта.[1] Сюда можно отнести технологии приготовления хлебобулочных изделий, на основе спонтанно заквашенной закваски. Закваски подразделяют на ржаные и пшеничные в зависимости от используемой муки, бывают густыми и жидкими, это зависит от влажности данной закваски.

В последнее время большое внимание уделяется технологии приготовления хлебобулочных изделий на заквасках спонтанного брожения.

Несмотря на обширные материалы по приготовлению заквасок, отсутствуют сведения о приготовлении заквасок спонтанного брожения из пивного сусла. Суслом называют водный раствор солода или экстрактивных веществ растительного сырья, получаемых при затирании (смешивании

дробленого солода с водой и подогрете полученной смеси при определенной температуре) предназначенный к сбраживанию. [3]

По сути пивное сусло является обыкновенным солодовым экстрактом. Солодовое (неохмеленное пивное) сусло — хорошая среда для некоторых молочнокислых и уксуснокислых бактерий, дрожжей, мицелиальных грибов и других представителей гетеротрофных микроорганизмов.

Основные компоненты сусла — углеводы (до 90% от общей массы сухого остатка) и азотсодержащие соединения (до 6—7% от общей массы сухого остатка). Из углеводов в наибольшем количестве содержатся мальтоза и декстрины. В состав сусла входят витамины, преимущественно группы В, органические кислоты и минеральные соли. [5]

Целью исследований была разработка способа приготовления закваски спонтанного брожения на солодовом сусле, исследования показателей качества закваски для пшеничных сортов хлебобулочных изделий.

При использовании заквасок спонтанного брожения упрощается процесс производства закваски, происходит экономия дрожжей и чистых культур молочнокислых бактерий (МКБ); экономия производственных площадей; расширяется ассортимент хлебобулочных изделий. [2]

Лабораторные исследования получения заквасок по упрощенной схеме из солодового сусла проводились на кафедре технологии общественного питания и переработке растительного сырья Башкирского ГАУ.

Исследования состава солодового сусла показали, что высокая питательная ценность солодового сусла создает предпосылки для использования ее в качестве питательной среды для заквасок. [4]

Сусло содержит от 11% до 20% экстракта. Состав экстракта выражен: углеводами (мальтоза, глюкоза, фруктоза) 60-68%; сахароза 5-8%; пентозаны 2-4%; декстрины 18-26%; сырой белок 4-6%; зола около 2%. Благодаря содержанию питательных веществ и ферментов в этой среде происходит быстрый рост микроорганизмов. [5]

Процесс приготовления закваски осуществляли в соответствии с рецептурой, представленной в таблице 1.

Таблица 1- Рецептура и режим приготовления заквасок спонтанного брожения на солодовом сусле

Наименование сырья, полуфабрикатов и показателей технологического процесса	Фазы получения закваски		
	I фаза	II фаза	III фаза
Мука пшеничная 1 сорта, г	25	50	100
Вода, г	25	50	100
Солодовое сусло, г	25	25	50
Закваска предыдущей фазы,г	-	75	200
Температура Муки °С	20-23	20-23	20-23
Температура Закваски °С	20-23	25-28	28-30
Продолжительность брожения, ч	48	24	12
Кислотность конечная, град	-	8	10-12

Была выведена закваска спонтанного брожения, включающая природные виды молочнокислых бактерий и дрожжей, а также сопутствующие им группы микроорганизмов. Закваска получена путем смешивания пшеничной муки и солодового суслу с питьевой водопроводной водой в соотношении 1:1 при температуре 20-23°C. Через 48ч наблюдались признаки бродильной активности. Биомасса закваски имела пористую структуру и легкий спиртовой запах. Через 24 ч после освежения объем биомассы закваски увеличился в 2 раза, при этом она приобрела воздушную структуру, спиртовой запах усилился, ощущались органические молочные, уксусные, яблочные кислоты. Процесс приготовления готовой к использованию закваски продолжался в течение 3,5 суток.

После выведения закваски спонтанного брожения оценивались органолептические и физико-химические показатели. По органолептическим показателям определялись вкус, цвет, запах, консистенция закваски. По физико-химическим показателям определялась температура начальная и конечная, кислотность начальная и конечная, влажность, подъемная сила.

В лабораторных условиях температура заквасок измерялась термометром, погружением в закваску не менее чем на 15 – 20 см на 2-3 мин.

Влажность определялась ускоренным методом на приборе ПИВИ.

Результаты исследования приведены в таблице 2.

Таблица 2 Результаты органолептической и физико-химической оценки закваски спонтанного брожения на солодовом сусле

Наименование показателей	Закваски спонтанного брожения
Консистенция	Вязкая, слизистая, пористая
Запах	Кисломолочный с легким запахом органических кислот
Вкус	Яблочно-кислый
Цвет	Светло-бежевый с сероватым оттенком
-начальная <sup>0</sup> С	22
-конечная <sup>0</sup> С	30
Кислотность закваски, град.	
- начальная	4,0
- конечная	10,0
Влажность, %	50

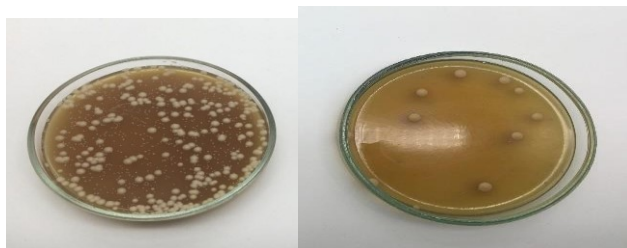
Подъемная сила является важным показателем, определяющим технологические свойства закваски, ее определяли методом «всплывания шарика». Были проведены исследования изменения показателя «подъемной силы» закваски в течение 30 суток, в результате было установлено изменение показателя «подъемной силы» от 18 до 23 минут, данные свидетельствуют о стабильности показателя для производственного цикла.

Для изучения микрофлоры пшеничной закваски, определения наличия микроорганизмов, таких как дрожжи и молочнокислые бактерии, применялся метод Коха. На основании числа колоний, которые выросли после посева на плотную питательную среду определенного объема исследуемой суспензии, можно судить об исходном содержании в ней клеток микроорганизмов. Каждая клетка вырастает в виде изолированной колонии, образовавшаяся из одной клетки. В нашем исследовании для посева был применен сусло-агар.

На рисунке 1 представлены результаты количественного определения микроорганизмов в закваске, где в разведениях  $10^{-3}$ -  $10^{-4}$  были обнаружены колонии микроорганизмов, имеющие на плотных средах, по размеру крупные, выпуклые, блестящие, цвет кремовый, с гладкой поверхностью и ровным краем, визуально похожие на колонию дрожжей. Также в чашке Петри были



культивированы другие виды колоний по размеру мелкие, округлой формы, с гладкой поверхностью, по профилю – плоские, имеющие серо-белый цвет.



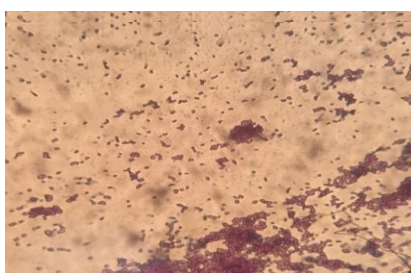
а) разведение  $10^{-3}$

б) разведение  $10^{-4}$

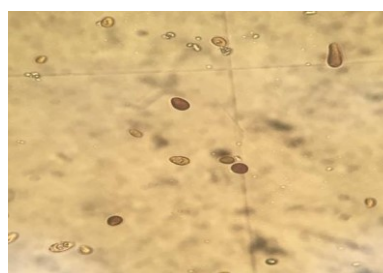
Рисунок 1 – Колонии микроорганизмов в ржаной закваске спонтанного брожения

Хорошим разведением является то, из которого при высеве в чашке Петри выросло от 30–50 до 100–300 колоний. В нашем случае в чашке №1 выросло 200 колоний с учетом разведения  $10^{-3}$  и посева 0,1 мл в чашку Петри, также с таким же разведением выросло 275 колоний другого вида. В чашке №2 с учетом разведения  $10^{-4}$  число колоний составило 11, его для подсчета не использовали. Таким образом, в первом виде колоний (в чашке №1) микроорганизмов в 1 мл составило  $2,0 \cdot 10^6$  КОЕ/мл, во втором виде колоний микроорганизмов в 1 мл составило  $2,8 \cdot 10^6$  КОЕ/мл.

Микробиологическое исследование закваски проводилось с помощью микроскопирования



а)



б)

Рисунок 2 - Результаты микроскопирования (по визуальной оценке): а- молочнокислые кокки (*Lactococcus*); б- дикие дрожжи (*C. milleri*)

Молочнокислые бактерии окрашивались по Граму. Предположительно в закваске наблюдались молочнокислые кокки, которые относятся к семейству *Streptococcaceae*, а именно рода - лактококков (*Lactococcus*). Представители рода *Lactococcus* выглядят под микроскопом как сферические или овальные клетки диаметром 0,5-1,5 мкм, располагающиеся в виде отдельных одиночных клеток, попарно или

короткими цепочками. Результаты представлены на рисунке 2.

Также в поле зрения наблюдались более мелкие округленные формы, похожие на дикие дрожжи, название *Saccharomyces minor*.

На основании полученных данных были определены параметры приготовления закваски спонтанного брожения из солодового суслу: влажность -50%, температура -28-30°C, конечная кислотность -8,0-10,0 град. Продолжительность брожения в производственном цикле 4,5-5 часа. Данные параметры позволяют получить закваску с наилучшими органолептическими, физико-химическими и микробиологическими показателями.

#### Список литературы

1. Багаутдинов, И. И. Применение ламинарии морской при изготовлении крекера / И. И. Багаутдинов // Интеграция науки и практики как механизм эффективного развития АПК : материалы Международной научно-практической конференции в рамках XXIII Международной специализированной выставки "АгроКомплекс-2013", Уфа, 12–15 марта 2013 года. – Уфа: Башкирский государственный аграрный университет, 2013. – С. 21-23.
2. Гайфуллина, Д. Т. Повышение пищевой ценности оладий с использованием льняной муки и клюквы / Д. Т. Гайфуллина, Н. Ш. Никулина, Р. Р. Хасанова // Состояние и перспективы увеличения производства высококачественной продукции сельского хозяйства : Материалы I совместной с институтом животноводства Таджикской академии сельскохозяйственных наук Международной научно-практической конференции, Уфа, 23–25 ноября 2017 года / Башкирский государственный аграрный университет. – Уфа: Башкирский государственный аграрный университет, 2017. – С. 276-279.
3. Никулина, Н. Ш. Перспективы применения кукурузной муки и порошка боярышника для повышения пищевой ценности в рецептуре "молочные коржики" / Н. Ш. Никулина, А. М. Фролова // Перспективы развития науки и образования в современных экологических условиях : Материалы VI Международной научно-практической конференции молодых учёных, посвящённой году экологии в России, с. Солёное Займище, 18–19 мая 2017 года / Составитель Н.А. Щербакова. – с. Солёное Займище: Прикаспийский научно-исследовательский институт аридного земледелия, 2017. – С. 537-542.
4. Султангалеева, Г. Р. Определение содержания  $\beta$ -каротина в мучном кондитерском изделии "чак-чак" с добавлением пшеничных отрубей / Г. Р. Султангалеева, А. Д. Мишунина, Ю. Н. Чернышенко // Достижения химии в агропромышленном комплексе : Материалы III Всероссийской молодёжной конференции-школы с международным участием, посвященной 75-летию академика АН РБ И. Б. Абдрахманова, Уфа, 30 мая – 01 2017 года / Башкирский государственный аграрный университет. – Уфа: Башкирский государственный аграрный университет, 2017. – С. 175-179.
5. The Usage of Biologically Active Raw Materials in Confectionery Products Technology / A. A. Chernenkova, S. A. Leonova, T. Nikiforova [et al.] // OnLine Journal of Biological Sciences. – 2019. – Vol. 19. – No 1. – P. 77-91. – DOI 10.3844/ojbsci.2019.77.91.

УДК 664.64

## ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ВТОРИЧНОГО СЫРЬЯ ХЛЕБОПЕКАРНОГО ПРОИЗВОДСТВА В ПРОИЗВОДСТВЕ КОЗИНАК

**Новикова Ю.Д., магистр; Буховец В.А., к.т.н., доцент.**

*ФГБОУ ВО Саратовский ГАУ, Саратов, Россия*

**Аннотация:** Одним из перспективных видов сырья может быть сухарная крошка, получаемая из пшеничного хлеба нереализованного в торговой сети и брака образующегося на хлебопекарных предприятиях. Переработка данного вида сырья позволит расширить сырьевую базу пищевых предприятий и решить проблему утилизации пищевых отходов. Разработана рецептура и предложена усовершенствованная технология производства козинаков из семян подсолнечника, с использованием сухарной крошки.

**Ключевые слова:** козинаки, вторичное сырье, профилограмма.

## USE OF SECONDARY BAKERY RAW MATERIALS IN KOZINAK PRODUCTION

**Novikova Yu.D., master; Bukhovets V.A., Ph.D., associate professor.**

*FSBOU VO Saratov GAU, Saratov, Russia*

**Abstract:** One of the promising types of raw materials may be crumb crumbs, obtained from wheat bread unrealized in the retail chain and scrap formed at bakeries. Processing of this type of raw material will expand the raw material base of food enterprises and solve the problem of recycling food waste. The recipe has been developed and an improved technology for the production of goats from sunflower seeds using crumb powder has been proposed.

**Keywords:** kozinaki, secondary raw materials, profilogram.

Современный уровень развития производительных сил страны и состояние сырьевой базы требуют принципиально нового подхода к проблеме использования ресурсов. Сущность его заключается в создании и внедрении малоотходных и безотходных технологий, переход на которые рассматривается как стратегическое направление в решении вопросов рационального использования природных ресурсов и охраны окружающей среды.

Одним из направлений расширения ассортимента продукции на пищевых предприятиях является возможность использования сухарной крошки с целью повышения ее пищевой ценности [1-3].

Сухарная крошка - полуфабрикат хлебопекарного производства, полученный измельчением высушенных хлебобулочных изделий.

Целью работы является разработка новой рецептуры батончика с использованием сухарной крошки и сушеных томатов.

Исследования проводились на кафедре «Технологии продуктов питания», СГАУ им. Н.И. Вавилова. Исследовали образцы козинак с заменой семян подсолнечника на сухарную крошку в количестве 2%, 5% и 8% и сушеные томаты 6%, 9%, 12%. Также в рецептуру был введен мед цветочный с заменой сахарного сиропа 1:1. Контролем выступал образец, изготовленный по рецептуре №72 [4].

Был проведен дегустационный анализ изделий, в котором оценивали качество изделия по пятибалльной шкале. По результатам органолептической оценки респондентами было рассчитано среднее значение балла по вкусу, аромату, внешнему виду, цвету и разжевываемости. По полученным результатам дегустации составлены профилограммы, представленные на рисунках 1-3.

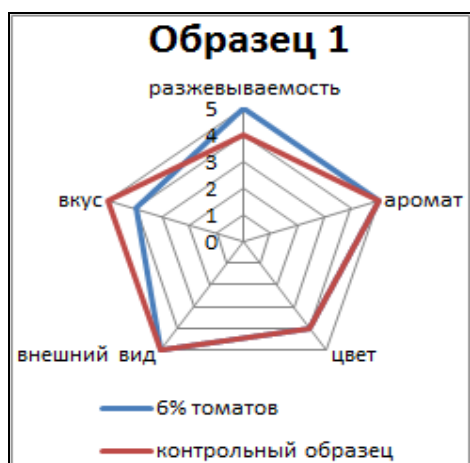


Рисунок 1 - Образец с внесением 2% сахарной крошки, 6% томатов



Рисунок 2 - Образец с внесением 5% сахарной крошки, 9% томатов

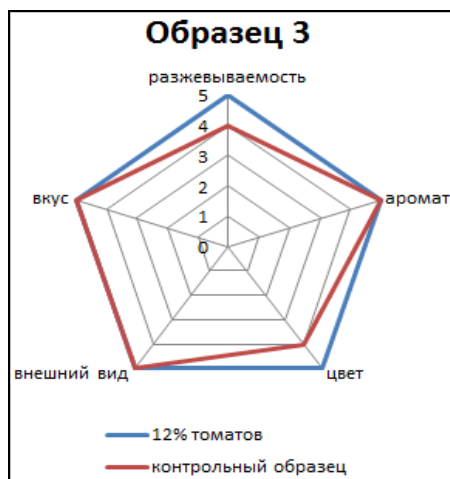


Рисунок 1 - Образец с внесением 8% сахарной крошки, 12% томатов

Все образцы обладали приятным ароматом меда и семян подсолнечника, хорошо разжевывались. С увеличением внесения сушеных томатов наблюдалось улучшение внешнего вида и цвета, свойственного для данного вида изделия. В образце №3 было отмечено более выраженное послевкусие томатов, придающее изделию приятный вкус. Вкус сухарной крошки не ощущался. Данный образец был выбран лучшим среди всех образцов и имел более высокую оценку.

Полезность пищевых продуктов в зависимости от их химического состава характеризуется пищевой ценностью [5-6]. Расчет пищевой ценности готового изделия произведен для батончика с добавлением 8% сухарной крошки и 12% сушеных томатов. Результаты приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Пищевая ценность готового изделия

Пищевые вещества	Суточная потребность взрослого человека в возрасте до 16 - 40 лет	Содержание нутриента в готовом изделии	Степень удовлетворения суточной потребности, %
Белки, г	75	14,1	18,8
Жиры, г	83	24,6	29,6
Углеводы, г	363	44,4	12,2
Насыщенные жирные кислоты, г	25	2,57	23,3
Органические кислоты, г	365	0,42	0,1
Пищевые волокна, г	30	3,05	10,3
Кальций, мг	1000	200,7	20,1
Магний, мг	400	187,1	46,8
Калий, мг	3500	805,4	23
Фосфор, мг	1000	328	32,8
Цинк, мг	-	2,8	-
Марганец, мг	-	1,3	-
Железо, мг	14	4,4	31,4
Ретинол, (А), мкг	1000	168,5	16,8
Рибофлавин (В <sub>2</sub> ), мг	1,8	0,2	11,1
Пиридоксин (В <sub>6</sub> ), мг	3	0,8	13,3
Аскорбиновая кислота (С), мг	70	40,3	57,6
Ниацин (РР), мг	20	8,4	42
Токоферол (Е), мг	10	11,8	78,7
β-каротин, мг	5	1	20
Энергетическая ценность, ккал	2500	390,4	15,6

Исходя из данных полученной таблицы видно, что изделие обладает высокой степенью удовлетворения суточной потребности в различных микроэлементах.

Удовлетворение суточной потребности в витамине Е (токофероле) составило 78,7%, в витамине В<sub>1</sub> (тиамине) – 66,7%, в витамине С (аскорбиновая кислота) – 57,6%.

Таким образом, проведенные комплексные исследования позволяют рекомендовать пищевым предприятиям новые рецептуры козинак.

#### Список литературы

1. Новикова Ю.Д. Перспективность использования овощного сырья в создании продуктов функциональной направленности Новикова Ю.Д., Буховец В.А. В сборнике: Пищевые технологии будущего: инновации в производстве и переработке сельскохозяйственной продукции. Сборник статей II Международной научно-практической конференции в рамках международного научно-практического форума, посвященного Дню Хлеба и соли, 2021. С. 377-380

2. Виницкая, В.Ф. Разработка технологий производства функциональных снеков из местного фруктового и овощного сырья/В.Ф. Виницкая, В.Н. Макаров, Д.В. Акишин, С.И. Данилин, О.В. Ананьева// Технологии пищевой и перерабатывающей промышленности АПК - продукты здорового питания. - 2019 - № 4 – с. 8 – 14.

3. Галко, К.В. Перспективы направления "Здоровый перекус"/ К.В. Галко, О.С. Восканян// Современные аспекты производства и переработки сельскохозяйственной продукции: сборник статей по материалам V Международной научно-практической конференции, посвященной 15-летию кафедры технологии хранения и переработки животноводческой продукции Кубанского ГАУ/ Отв. за вып. А.А. Нестеренко. – Краснодар, 2019 – с. 612-615.

4. Могильный, А.П. Сборник технических нормативов. Сборник рецептов на продукцию кондитерского производства. 2-е изд. //М.: ДеЛи плюс. - 2019-с.570.

5. Нурсейтова, З. Т. Разработка технологии производства зерновых батончиков./ З.Т. Нурсейтова, С.К. Согинтаев, Э.У. Майлыбаева// Вестник Национальной инженерной академии Республики Казахстан. - 2020. - № 2 (76). – С. 148-152.

6 Скурихин, И. М. Таблицы химического состава и калорийности российских продуктов питания / И. М. Скурихин. — М. : ДеЛи принт, 2007. — 276 с

## РЕПА КАК ФУНКЦИОНАЛЬНЫЙ ИНГРЕДИЕНТ КОНДИТЕРСКИХ ИЗДЕЛИЙ: РАЗРАБОТКА РЕЦЕПТУРЫ КЕКСОВ С ДОБАВЛЕНИЕМ РЕПЫ

Петрова Е.В., студентка; Закурдаева А.А., к.б.н., доцент; Закурдаева  
М.А. студентка.

*Донской государственный аграрный университет,  
п. Персиановский, Россия.*

**Аннотация:** На сегодняшний день все еще остается актуальным вопрос обогащения продуктов питания растительными ингредиентами с целью повышения потребительских свойств. В данной статье рассматривается целесообразность введения репы и добавок на ее основе в рецептуру кондитерских изделий в процессе производства. Для научного обоснования применения репы были изготовлены экспериментальные образцы кексов с использованием в составе пюре из репы.

**Ключевые слова:** репа, кондитерские изделия, функциональная продукция, витаминный состав, минеральный состав, органолептическая характеристика.

## TURNIP AS A FUNCTIONAL INGREDIENT OF CONFECTIONERY PRODUCTS: DEVELOPMENT OF A CAKE RECIPE WITH TURNIP ADDITION

Petrova E.V., student; Zakurdaeva A.A., candidate of Biological Sciences,  
docent; Zakurdaeva M.A., student.

*Don State Agrarian University,  
Persianovski, Russia.*

**Abstract:** To date, the issue of enriching food products with herbal ingredients in order to improve consumer properties is still relevant. This article discusses the feasibility of introducing turnip and additives based on it into the formulation of confectionery products during the production process. For the scientific justification of the use of turnips, experimental samples of cupcakes were made using turnip puree in the composition.

**Key words:** turnip, confectionery, functional products, vitamin composition, mineral composition, organoleptic characteristics.

Учеными отмечается довольно низка пищевая ценность большинства кондитерских изделий ввиду использования в процессе производства ингредиентов, не содержащих физиологически активные вещества. Именно поэтому актуален вопрос повышения пищевой ценности мучных кондитерских изделий путем введения в рецептуру дополнительных функциональных компонентов. Наиболее целесообразным считается использование растительного сырья [1,2].

В данной статье представлена разработанная рецептура кексов с использованием в процессе производства репы в качестве функционального ингредиента.

Несмотря на свою непопулярность, репа является полезным и питательным овощем, источником важных для человека веществ. Корнеплоды и листья содержат: витамины А и С, К, витамины группы В, клетчатку, фосфор, марганец, цинк, серу, органические кислоты и т.д.

Таблица 1 – Пищевая ценность репы

Наименование нутриента	Количество	% от нормы в 100 г
Калорийность	32 кКал	1.9%
Белки	1.5 г	2%
Жиры	0.1 г	0.2%
Углеводы	6.2 г	2.8%
Органические кислоты	0.1 г	
Пищевые волокна	1.9 г	9.5%
Вода	89.5 г	3.9%
Зола	0.7 г	

Витамины необходимы для правильного метаболизма жиров, углеводов и протеинов, они незаменимы для нервной системы, отвечают за здоровье кожи, волос, печени и глаз. Немного больше, чем 75 мг кальция (примерно 8 процентов от суточной нормы) содержится в 100-граммовой репе. Также овощ богат калием, важным для поддержания кровяного давления и баланса жидкости в организме [1;2].

Таблица 2 – Химический состав репы

Наименование витамина	Количество	% от нормы в 100 г
Витамин А, РЭ	17 мкг	1.9%
<i>бета Каротин</i>	0.1 мг	2%
Витамин В1, тиамин	0.05 мг	3.3%
Витамин В2, рибофлавин	0.04 мг	2.2%
Витамин В4, холин	11.1 мг	2.2%
Витамин В5, пантотеновая	0.2 мг	4%
Витамин В6, пиридоксин	0.09 мг	4.5%
Витамин В9, фолаты	15 мкг	3.8%
Витамин С, аскорбиновая	20 мг	22.2%
Витамин Е, альфа токоферол, ТЭ	0.1 мг	0.7%
Витамин Н, биотин	0.1 мкг	0.2%
Витамин К, филлохинон	0.1 мкг	0.1%
Витамин РР, НЭ	1.1 мг	5.5%
<i>Ниацин</i>	0.8 мг	
Макроэлементы		



Калий, К	238 мг	9.5%
Кальций, Са	49 мг	4.9%
Кремний, Si	91 мг	303.3%
Магний, Mg	17 мг	4.3%
Натрий, Na	17 мг	1.3%
Сера, S	21.7 мг	2.2%
Фосфор, Р	34 мг	4.3%
Хлор, Cl	24.7 мг	1.1%

Способ производства кексов – опарный. Растительное сырье - измельченная мякоть репы в виде пюре – была введена в тесто на этапе замешивания, параллельно с остальными жидкими ингредиентами. Рецептúra указана в таблице 3.

Таблица 3 – Рецептúra кексов с добавлением пюре из репы

Наименование ингредиента	Расход сырья на 1т, кг
Мука пшеничная высшего сорта	500,00
Меланж	103,00
Масло сливочное	109,88
Сахар	111,66
Соль	1,66
Дрожжи	21,20
Ванильная пудра	3,48
Репа (пюре)	29,09
Сахарная пудра	10,14

Предполагается, что внесение в состав кексов пюре из репы позволит повысить содержание пищевых волокон в конечном продукте, что в свою очередь положительно скажется на функционировании желудочно-кишечного тракта потребителей. Также отмечается предположительное увеличение содержания белка, калия, фосфора и натрия, ряда витаминов, которыми богата репа. Характеристика органолептических показателей приведена в таблице 4 [2].

Для определения срока хранения готовых изделий, руководствовались нормативно-правовыми актами ГОСТ 15052-2014, согласно которым срок годности кексов – не более 7 суток [3].

Таблица 4 – Органолептическая характеристика кексов с добавлением пюре из репы

Запах	Свойственный данному виду продукта, без постороннего аромата
Вкус	Свойственный данному виду продукта, без постороннего вкуса
Цвет мякиша	Золотисто-коричневый
Форма изделий	Свойственный данному виду изделий, соответствующая форме, в

	которой производилась выпечка
Вид в изломе	Пропеченное изделие без следов непромеса

Таким образом, установлено, что введение в состав кондитерских изделий – кексов – пюре из репы положительно сказалось на органолептической характеристике готовых изделий. Производство данного вида кондитерских изделий позволило бы расширить ассортимент реализуемых изделий, повысить их пищевую и биологическую ценность. Данный продукт можно отнести к функциональным изделиям, содержащим целый ряд необходимых организму веществ. Поскольку блюдо не проходило соответствующих испытаний, не рекомендуется применение в диетическом питании. Физико-химические и органолептические показатели позволяют сделать предположения о том, что данный вид кексов является универсальным для любых групп населения, поможет населению восполнять дефицитные состояния важных веществ.

#### Список литературы

1. Бадамшина, Е.В. Применение тритикалевых отрубей в технологии производства хрустящих хлебцев / Е.В. Бадамшина, С.А. Леонова, Е.И. Кощина // Современное состояние, традиции и инновационные технологии в развитии АПК" Уфа, 17–20 марта 2020 г. – С. 132-136
2. Скурихин, Н.М. Химический состав пищевых продуктов : Ч. 1, 2 / Н. М. Скурихин. – М,-179с.
3. [электронный ресурс] О сроках годности и условиях хранения кондитерской продукции. URL: <http://65.rospotrebnadzor.ru/directions/nadzor/147505/>(дата обращения 29.01.2022)
4. Разработка технологии безглютеновых бисквитов/Божко С.Д., Ершова Т.А., Чернышова А.Н., Серженко А.С. // В сборнике: Высокие технологии и инновации в науке. Сборник избранных статей Международной научной конференции. 2019. – С. 109-113.
5. Репа как функциональная добавка в кондитерские изделия. Присухина Н.В., Рыхлова К.В. // В сборнике: Проблемы современной аграрной науки. материалы международной заочной научной конференции. 2017. С. 174-176.
6. Использование нетрадиционных видов растительного сырья для производства безглютеновых мучных кондитерских изделий. Барсукова Н.В., Панкина И.А., Тимошенкова И.А. // В сборнике: БАЛТИЙСКИЙ МОРСКОЙ ФОРУМ. Материалы VI Международного Балтийского морского форума, в 6 томах. 2018. С. 18-23.

## РАЗРАБОТКА РЕЦЕПТУРЫ ХЛЕБНОГО ИЗДЕЛИЯ С ПРИМЕНЕНИЕМ НУТОВОЙ МУКИ

**Петрова Е.В.**, студентка; **Закурдаева А.А.**, к.б.н., доцент; **Закурдаева М.А.** студентка.

*Донской государственный аграрный университет,  
п. Персиановский, Россия.*

**Аннотация:** Отмечается тенденция популяризации вопросов модернизации рецептов хлебопродуктов. Наиболее популярными функциональными ингредиентами являются биологически активные добавки, сырье растительного происхождения, позволяющее повысить пищевую ценность изделий, увеличить содержание белка, снизить использование. Данная статья посвящена обзору основных качеств нутовой муки, обоснованию целесообразности использования нутовой муки в рецептуре хлебных изделий для повышения пищевой и биологической ценности. Для научного обоснования применения нутовой муки были изготовлены экспериментальные образцы с частичной заменой пшеничной муки первого сорта на нутовую муку.

**Ключевые слова:** нут, нутовая мука, хлебные изделия, безглютеновая продукция, витаминный состав, минеральный состав

## DEVELOPMENT OF A BREAD PRODUCT RECIPE WITH THE APPLICATION OF CHARM FLOUR

**Petrova E.V.**, student; **Zakurdaeva A.A.**, candidate of Biological Sciences, docent; **Zakurdaeva M.A.**, student.

*Don State Agrarian University,  
Persianovskiy, Russia.*

**Abstract:** There is a tendency to popularize the issues of modernizing the recipes of bakery products. The most popular functional ingredients are dietary supplements, raw materials of plant origin, which can increase the nutritional value of products, increase protein content, reduce consumption. This article is devoted to an overview of the main qualities of chickpea flour, the rationale for the use of chickpea flour in the formulation of bread products to increase the nutritional and biological value. For the scientific substantiation of the use of chickpea flour, experimental samples were made with partial replacement of wheat flour of the first grade with chickpea flour.

**Key words:** chickpeas, chickpea flour, bread products, gluten-free products, vitamin composition, mineral composition

В последнее время модернизация рецептов хлебопродуктов стала популярным направлением пищевой биотехнологии. На качество хлеба и его функциональные свойства влияют биологически активные добавки, сырье растительного происхождения, позволяющие повысить пищевую ценность изделий, увеличить содержание белка, снизить использование сахара или использовать сахарозаменители. Согласно исследованиям, с повышением

сортности муки содержание в ней белков снижается. Поэтому производство хлебобулочных изделий, обогащенных белоксодержащими добавками из растительного сырья, является актуальным вопросом пищевой биотехнологии [5].

В данной статье, в качестве эксперимента была разработана рецептура хлеба с частичной заменой пшеничной муки первого сорта на муку из нута. Выбор альтернативного вида муки объясняется ценными биологическими свойствами исходного сырья [1].

Таблица 1 – Сравнительный анализ витаминного состава нутовой муки и пшеничной муки высшего сорта

Наименование витаминов	Содержание в нутовой муке	Содержание в пшеничной муке 1 сорта
Витамин А	2,0 мкг	0,0 мкг
Бета-каротин	25,0 мкг	0,0 мкг
Альфа-каротин	0,0 мкг	0,0 мкг
Витамин D	0,0 мкг	0,0 мкг
Витамин Е	0,8 мг	0,1 мг
Витамин К	9,1 мкг	0,3 мкг
Витамин В1	0,5 мг	0,2 мг
Витамин В2	0,1 мг	0,1 мг
Витамин В3	1,8 мг	1,2 мг
Витамин В4	н/д	10,4 мг
Витамин В5	0,6 мг	0,4 мг
Витамин В6	0,5 мг	0,0 мг
Витамин В9	437,0 мкг	31,0 мкг
Витамин В12	0,0 мкг	0,0 мкг

Нут по биологической ценности занимает лидирующее положение из бобовых культур. Отмечается сбалансированность аминокислотного состава, а содержание белка в семенах нута варьирует от 20,1 до 32,4%. В 100 г нутовой муки содержится до 20 г белка, 3-5 г жиров и 50-60 г углеводов. Калорийность этого продукта составляет 330-360 ккал. Белки нута по составу могут заменить белки животного происхождения. В связи с высоким содержанием белка в нутовой муке много пуриновых оснований [1,4].

Жиры, содержащиеся в данной культуре, относятся к «полезным», то есть состоят в основном из моно- и полиненасыщенных жирных кислот. Мука из нута богата фитостеролами — заменителями животного холестерина,

участвующими в синтезе стероидных гормонов, а также входят в состав клеточных мембран. Углеводы нутовой муки на 15% представлены водонерастворимой клетчаткой, которая выполняет роль абсорбента в желудке и кишечнике. Набухая в желудке, клетчатка увеличивается в объеме, тем самым вызывает быстрое чувство насыщения. В тонкой кишке на пищевых волокнах задерживается холестерин, попадающий в кишечник с пищей или выделяющийся с желчью [3].

Таблица 2 – Сравнительный анализ минерального состава нутовой муки и пшеничной муки первого сорта

Наименование минерала	Содержание в нутовой муке	Содержание в пшеничной муке 1 сорта
Кальций	45,0 мг	20,0 мг
Железо	4,9 мг	1,3 мг
Магний	166,0 мг	30,0 мг
Фосфор	318,0 мг	112,0 мг
Калий	846,0 мг	138,0 мг
Натрий	64,0 мг	2,0 мг
Цинк	2,8 мг	0,8 мг
Медь	0,9 мг	0,2 мг
Марганец	1,6 мг	0,7 мг
Селен	8,3 мкг	27,5 мкг

Мука является безглютеновой, поэтому хлебом и блюдами из нее рекомендовано заменяться глютеносодержащие продукты (из муки злаков) в диетическом рационе людей, страдающих целиакией. В Австралии в начале XXI века были проведены масштабные клинические исследования, в ходе которых изучалась зависимость уровня инсулина в крови от приема блюд из нутовой муки. Исследованиями было установлено, что прием блюд из бесана незначительно повышает концентрацию глюкозы в крови и, соответственно, последующий инсулиновый ответ на это повышение, поэтому нутовую муку можно считать продуктом для диабетиков [3].

На основе классической рецептуры хлеба был изготовлен экспериментальный образец изделия с частичной заменой пшеничной муки первого сорта на нутовую. Рецептуры контрольного и экспериментального образцов представлены в таблице 3.

Таблица 3 – Рецептура контрольного и экспериментального образцов хлеба

Наименование ингредиентов	Расход сырья на 100 кг продукта	
	Контрольный образец	Экспериментальный образец с добавлением в состав 20% муки из нута
Мука пшеничная 1 сорт	100	80
Мука нутовая	-	20
Сахар	2,0	2,0
Дрожжи прессованные,	5,0	5,0
Соль поваренная	2,0	2,0

При выборе дозировки нутовой муки (20%) были использованы данные исследований о том, что при добавлении более 25% тесто теряет пластичность, что в конечном итоге негативно сказывается на качестве конечного продукта. Характеристика органолептических показателей приведена в таблице 4.

Таблица 4 – Характеристика органолептических показателей образцов

Наименование показателя	Контрольный образец	Экспериментальный образец с добавлением в состав 20% муки из нута
Внешний вид изделия	Форма соответствует данному виду изделий. Поверхность гладкая, без трещин	
Цвет	Соответствует данному виду изделий, светло-коричневый с характерной коричневой корочкой	
Вид в разрезе	Без следов непромеса и непропеченности	
Вкус и запах	Соответствует данному виду продукта, без посторонних привкусов и ароматов.	Соответствует данному виду продукта, без посторонних привкусов и ароматов. Выделяются приятный вкус и аромат бобов

Для определения срока хранения готовых изделий, руководствовались нормативно-правовыми актами ГОСТ 26986-86 и ГОСТ 27842-88, согласно которым срок максимальной выдержки хлеба на предприятии после выемки из печи не более 10 ч. Срок реализации в розничной торговой сети с момента выемки из печи - 24 ч. [1,2].

Таким образом, установлено, что при добавлении 20% муки из нута положительно сказалось на органолептической характеристике готовых изделий. Производство данного вида хлебных изделий из пшеничной муки первого сорта с добавлением нутовой муки позволило бы расширить ассортимент хлебобулочных изделий, повысить пищевую и биологическую ценность изделий. Данный продукт можно отнести к функциональным изделиям, содержащим целый ряд необходимых организму веществ. Поскольку

блюдо не проходило соответствующих испытаний, не рекомендуется применение хлеба с нутовой мукой в диетическом питании. Физико-химические и органолептические показатели позволяют сделать предположения о том, что данный вид хлеба является универсальным для любых групп населения, станет адекватной альтернативой хлебу на пшеничной муке высшего и первого сортов, помогут населению восполнять дефицитные состояния важных веществ.

#### Список литературы

1. [электронный ресурс] Росконтроль: мука. URL:<https://roscontrol.com/category/produkti/bakaleya/muka/> (дата обращения 29.01.2022)
2. Бадамшина, Е.В. Применение тритикалевых отрубей в технологии производства хрустящих хлебцев / Е.В. Бадамшина, С.А. Леонова, Е.И. Кощина // Современное состояние, традиции и инновационные технологии в развитии АПК" Уфа, 17–20 марта 2020 г. – С. 132-136
3. Кокорева, Л.А. Целиакия как проблема современности / Л.А. Кокорева, К.С. Домрачева // Материалы VI Междунар. науч.-практ. конф.: Инновационные технологии в пищевой промышленности и общественном питании (Екатеринбург, 16 апреля 2019 г.). – Екатеринбург: Изд-во Урал. гос.экон. ун-та, 2019. – С. 63-67.
4. Скурихин, Н.М. Химический состав пищевых продуктов : Ч. 1, 2 / Н. М. Скурихин. – М,-179с.
5. Целиакия: Справочник MSD, Профессиональная версия// Электрон. дан.Режим доступа: <https://www.msmanuals.com/ru> (дата обращения 29.01.2022)
6. Использование нетрадиционных видов растительного сырья для производства безглютеновых мучных кондитерских изделий. Барсукова Н.В., Панкина И.А., Тимошенкова И.А. // В сборнике: БАЛТИЙСКИЙ МОРСКОЙ ФОРУМ. Материалы VI Международного Балтийского морского форума, в 6 томах. 2018. С. 18-23.
7. Обоснование использования нутовой муки в производстве пшеничного хлеба. Александрова И.А., Фомина А.В. // В сборнике: Наука в исследованиях молодежи - 2021. Материалы студенческой научной конференции. В II частях. Под общей редакцией И.Н. Миколайчика. Курган, 2021. С. 91-94.

## ПРИМЕНЕНИЕ НЕТРАДИЦИОННОГО РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ В ХЛЕБОПЕЧЕНИИ

**Рейзбих Е.Ю.**, к.б.н., преподаватель специальных дисциплин высшей категории;

**Кочеткова Л.А.**, преподаватель специальных дисциплин высшей категории.  
ГАПОУ СО «Саратовский областной химико-технологический техникум»,  
Саратов, Россия

**Аннотация:** в данной статье рассматривается польза внесения нетрадиционного растительного сырья в рецептуру хлебобулочных изделий. Использование овсяной муки, зерен масличных культур, сухофруктов, орехов позволяет получить продукт с обогащенным составом, обладающим повышенной биологической и пищевой ценностью.

**Ключевые слова:** хлеб, булочные изделия, закваска, брожение, кисломолочные бактерии, растительное сырье.

## THE USE OF NON-TRADITIONAL VEGETABLE RAW MATERIALS IN BAKING

**Reizbikh E.Yu.**, Candidate of Biological Sciences, teacher of special disciplines of the highest category;

**Kochetkova L.A.**, teacher of special disciplines of the highest category. GAPOU SO "Saratov Regional Chemical Technology College", Saratov, Russia

**Abstract:** this article discusses the benefits of introducing non-traditional vegetable raw materials into the recipe of bakery products. The introduction of oat flour, oilseeds, dried fruits, nuts allows you to get a product with an enriched composition with increased biological and nutritional value.

**Keywords:** bread, bakery products, sourdough, fermentation, fermented milk bacteria, vegetable raw materials.

История появления хлеба исчисляется тысячелетиями. Языческие, а затем и христианские представления легли в основу концепта «хлеб». Хлеб всегда был одним из важнейших продуктов питания. Он стал и ритуальным атрибутом, и мифологическим символом, и объектом воспевания в устном народном творчестве. «Хлеб да соль», — так говорит коренной русский человек, приветствуя всех, кого найдет за столом и за едой. Так выражаются вековые традиции народного этикета и черты национального характера. Хлеб - символ уважения и почтения: хлебом и солью встречают и провожают русские люди всякого желанного заезжего гостя и подносят хлеб-соль дорогому, любимому человеку, которому желают доказать почтение и покорность.



В структуре питания населения современной России хлебобулочные изделия занимают ведущее место как традиционные повседневные продукты, основным компонентом которых является пшеничная мука высших сортов, несбалансированная по белкам и обедненная витаминами, пищевыми волокнами, минеральными веществами [3]. На фоне снижения спроса на традиционные массовые сорта хлеба наблюдается рост спроса на нетрадиционные для российского рынка хлебобулочные изделия – из многозерновых смесей, тостовые хлеба, национальные хлеба [2]. В связи с этим целесообразно введение в рецептуру компонентов, богатых незаменимыми факторами питания и способствующих улучшению здоровья и профилактике различных заболеваний в условиях неблагоприятной экологической обстановки.

Ассортимент хлебобулочных изделий современности повсеместно расширяется за счет обогащенных изделий витаминно-минеральными комплексами и продуктами переработки зерновых — отрубей, цельного зерна, хлопьев, многозерновых смесей, сухофруктов, орехов. Включение подобных добавок с адаптогенными свойствами, содержащими биологически активные вещества позволяет развить биопротекторные свойства хлеба, что способствует повышению резистентности организма к действию стрессоров и, в целом, пищевому статусу населения [1].

Например, семена льна способствуют очищению организма, выводя избыточный холестерин, а семена подсолнечника помогают работе пищеварительной системы и опосредованно способствуют омоложению организма. Высокое содержание клетчатки, полиненасыщенных жирных кислот масличных культур благотворно влияет на пищеварительную систему и общую работоспособность организма. Такой состав обеспечивает поддержку всему организму, оздоравливая сердечно-сосудистую и иммунную системы, укрепляя общее здоровье.

Зерновые продукты по своей природе являются рациональной основой для правильного питания и диет. Всем известно, что хлеб из цельнозерновых

смесей, в состав которых входят полезные для человека цельные зерна злаковых культур, богатые клетчаткой, протеинами, витаминами, минеральными веществами, благотворно влияет на организм человека. Цельные зерна злаков (ржи, пшеницы, овса, ячменя, гречихи, проса, риса), мед придают хлебу оригинальный вкус и аромат, доставляют значительное количество балластных веществ, нормализующих работу желудочно-кишечного тракта. Такой хлеб содержит большой комплекс углеводов, богат белком, витаминами группы В (В1, В2, В6), РР и провитамином А, чем и определяется его высокая питательная ценность [5].

Отличительной особенностью муки из овса является наличие в ней селена и марганца. Для взрослого человека суточная потребность селена находится в диапазоне от 10 до 100 мкг. Мука овсяная – единственная из всех видов муки содержит кремний, а также содержит антиоксиданты и пищевые волокна, связывающие холестерин, слизистые вещества, нормализующие пищеварение. Белки овсяной муки полноценны по аминокислотному составу. В существующих рецептурах хлебобулочных изделий овсяной мукой заменяют не более половины пшеничной муки, что связано с отсутствием в овсе белков, формирующих клейковинный каркас теста.

Орехи содержат множество ненасыщенных жиров, аминокислот и минералов. Являются источником марганца, кальция, фосфора, магния, калия, йода и железа. В них много витаминов группы В (В1, В2, В3, В5, В6, В9), а также токоферола (витамина Е). Орехи богаты растительными флавоноидами, которые активизируются с помощью витамина Е. Растительные антиоксиданты нормализуют сон, избавляют от бессонницы и сезонной депрессии. Содержание железа в грецких орехах помогает в борьбе с анемией и малокровием. Цинк и йод важны для здоровья кожи, ногтей и щитовидной железы. Магний положительно влияет на состояние мочеполовой системы и обладает мочегонным эффектом. Более того, замедляются процессы старения благодаря витаминам С и Е, которые обладают антиоксидантными свойствами, а жирные кислоты улучшают память и увеличивают концентрацию внимания.

Достаточно лишь взглянуть на состав многокомпонентного хлеба, чтобы понять, как легко можно устроить себе маленький праздник во время приема пищи. Хлеб на основе фруктовой смеси, в состав которой входят сухофрукты: груша, чернослив, инжир, изюм, курага, вяленая клюква может стать и десертом к чашечке ароматного чая. Сухофрукты – источник ценных микроэлементов и полезных веществ. В них содержится кальций, магний, калий, натрий, железо, клетчатка и пектин [6, 8]. Натрий и железо поддерживают уровень гемоглобина в крови, магний приводит в норму повышенное давление, калий улучшает работу сердечно-сосудистой и нервной систем, клетчатка и пектин нормализуют работу кишечника и желудка [9].

Одно из основных направлений повышения качества пищевой продукции – это использование добавок из растительного сырья (пюре, порошков, паст), которые содержат, как правило, большое количество пищевых волокон, минеральных веществ и витаминов, обладают высокими питательными, вкусовыми и лечебно-профилактическими свойствами. Таким образом, с каждым кусочком этого хлеба мы получаем хорошее настроение и здоровье, продлеваем молодость и красоту!

Кроме того, в условиях конкуренции и избирательных вкусов покупателей, хлебопеки вынуждены возвращаться к традиционным многостадийным способам производства хлеба с применением заквасок, которые позволяют получить изделия с высокими качественными характеристиками.

Традиционно закваски используют для производства ржаного, ржано-пшеничного, пшенично-ржаного, пшеничного хлеба, что позволяет откорректировать качество готового изделия: улучшить цвет корочки, вкус, аромат, уменьшить крошливость мякиша, увеличить срок хранения готового изделия. Закваски, помимо придания особого вкуса и ускорения технологических процессов подготавливают продукт к усвоению, а кисломолочные бактерии, которые активно участвуют при заквашивании, нормализуют состав микрофлоры кишечника [9].

Закваска состоит из симбиотической культуры дрожжей и молочнокислых бактерий, развивающейся в смеси муки и воды. На протяжении долгого времени закваска была единственным способом заставить хлеб подняться. Первые упоминания о ней датируются временами Древнего Египта. Согласно предположениям, закваска была открыта вавилонянами. Но именно египетское происхождение называется чаще всего, — один человек забыл тесто и оставил его без огня, и оно под действием ферментации стало увеличиваться, создав таким образом первый хлеб на закваске. В Древней Греции в V веке до н.э. профессиональные хлебопеки знали рецепты приготовления 24 сортов хлеба: черный – для простого народа, на оливковом масле – для больных, для атлетов – со стимулирующими веществами. Широкое распространение получили сдобные хлебные изделия, приготовленные с использованием меда, жира и молока. Они стоили дороже и относились к лакомствам.

В Древней Руси применялись ржаные, кефирные, а также закваски из пива, хмеля, меда, картофеля, а разведение и сохранение заквасок осуществлялось повсеместно, секреты передавались по наследству[4]. К XIX веку выращивание заквасочных культур стало принимать промышленный оборот с научным подходом, а в XX веке микробиология хлебопечения становится предметом отдельного изучения институтов[7]. Например, в Петербургском отделении НИИ Хлебопекарной промышленности с 1946 года собирается коллекция молочнокислых бактерий и дрожжей. Сейчас в ней более 150 единиц.

Бактерии закваски вносят существенный вклад в развитие аромата хлеба, выделяя органические кислоты, спирты, кетоны, альдегиды, эфиры и серосодержащие соединения, в том числе не продуцируемые обычными дрожжами [4]. Наличие молочной и уксусной кислоты в закваске играет важную роль в процессе замеса и созревания теста, а также оказывает значительное влияние на его структуру. Так, молочная кислота способствует образованию более гибкой и упругой клейковины, а уксусная кислота укрепляет ее каркас. Важное значение перечисленные кислоты играют в

процессах сохранности хлеба. Являясь натуральными консервантами, они препятствует развитию плесени.

Таким образом, замена хлебопекарных дрожжей в рецептуре хлебобулочных изделий на закваску с последующей коррекцией технологического процесса, а также внесение добавок растительного происхождения позволяют повысить пищевую ценность, улучшить органолептические характеристики, а также пролонгировать время хранения хлеба. Хлеб с улучшенными свойствами укрепляет иммунную систему организма, улучшает работу сердца и снижает артериальное давление, улучшает настроение, положительно влияет на здоровье и идеально сочетается с любыми другими продуктами.

#### Список литературы

1. Арсеньева, Т.П. Основные вещества для обогащения продуктов питания / Т.П. Арсеньева, И.В. Баранова // Пищевая промышленность. – 2007. - №1. – С. 6-8.
2. Власова М.В. Мониторинг конкурентоспособности хлебобулочных изделий на потребительском рынке // Образование и наука без границ: фундаментальные и прикладные исследования. – 2018. – № 8. – С. 170-175.
3. Дерканосова Н.М. Изучение потребительских предпочтений в отношении хлебобулочных изделий / Н.М. Дерканосова, О.А. Василенко, Н.И. Золотарева // Технологии и товароведение сельскохозяйственной продукции. – 2016. – №1(6). – С.5-9.
4. Олисевиц Л.Ф. Современная эпоха хлебопекарного и кондитерского бизнеса в России / Л.Ф. Олисевиц. – М.: - Издательство «Аграрий Плюс», 2017. – с.22.
5. Пищевые волокна и белковые препараты в технологиях продуктов питания функционального назначения : учебное пособие / О. В. Черкасов [и др.]. – Рязань : Издательство ФГБОУ ВПО РГАТУ, 2013. – 160 с. – ISBN 978-5- 98660-135-9.
6. Присухина Н.В. и др. Разработка хлебобулочных изделий с пюре моркови // Вестн. КрасГАУ. – 2017. – № 10. – С. 67–73.
7. Раенко Е. Немецкие закваски в Российском хлебопечении // Сфера: кондитерская и хлебопекарная промышленность. – 2017. – №1 (68). – С. 50.
8. Сидоренко, Г.А. Оптимизация технологии производства бескоркового хлеба с добавлением моркови / Г.А. Сидоренко [и др.] // Хлебопродукты. – 2018. - № 6. – С. 34-36.
9. Черных, В.Я. Технология производства хлебобулочных изделий на основе овощных порошков / В. Я. Черных [и др.] // Хлебопечение России. - 2014. - № 4. - С. 32-36.

УДК 664

## РАЗРАБОТКА ОВСЯНОГО ПЕЧЕНЬЯ С ДОБАВЛЕНИЕМ ЧАЯ МАТЧА

*Рыбалка А.А., студентка; Закурдаева А.А., к.б.н., доцент кафедры пищевых технологий; Закурдаева М.А., студентка.*

*Донской государственный аграрный университет, п. Персиановский, Россия.*

**Аннотация:** В данной статье предложен вариант новой рецептуры овсяного печенья с использованием чая Матча в целях увеличения полезных веществ в продукте. Разработана и протестирована рецептура, приведены таблицы, в которых указано содержание полезных элементов, положительно влияющих на здоровье человека.

**Ключевые слова:** овсяная мука, печенье, чай Матча, диетическое питание, витамины, организм человека.

## DEVELOPMENT OF OATMEAL COOKIES WITH THE ADDITION OF MATCHA TEA

*Rybalka A.A., student; Zakurdaeva A.A., candidate of biological sciences, Associate Professor of the Department of Food Technologies; Zakurdaeva M.A., student.*

*Don State Agrarian University, p. Persianovskiy, Russia.*

**Abstract:** This article offers a variant of a new recipe for oatmeal cookies using Matcha tea in order to increase the nutrients in the product. The formulation has been developed and tested, tables are given in which the content of useful elements that positively affect human health is indicated.

**Keywords:** oat flour, cookies, Matcha tea, dietary nutrition, vitamins, human body.

Всё более актуальным становится здоровый образ жизни и использование диетических продуктов с низкой калорийностью. С этим связан интерес к овсяной муке, которая является одним из самых полезных продуктов для диетического питания. Выпечка с добавлением овсяной муки получается более пышной и менее калорийной.

Пищевая промышленность выпускает несколько видов овсяной муки. Толокно - традиционный продукт переработки овса. Для его производства берут проросшие зерна овса, предварительно высушенные. Классическая овсяная мука, которую изготавливают из мягкой части зерна. Цельнозерновая мука, для которой используется зерно вместе с оболочкой.

Вещества, входящие в состав продукта, оказывают положительное влияние на работу организма:

- понижают вероятность развития онкологии;

- снижают концентрацию вредного холестерина в крови, тем самым предотвращая закупорку сосудов;
- нормализуют функции печени;
- активизируют работу головного мозга;
- улучшают состояние волос и кожи;
- способствуют снижению веса.

Всё чаще на полках магазинов встречаются продукты с добавлением японского чая. Матча или маття – особый вид зеленого чая. Чай матча ценится за необычный, слегка сладковатый вкус и приятный аромат. Матча отличается от других видов зеленых чаев порошкообразным состоянием. Данный вид чая включает в себя витамины, минералы, антиоксиданты, клетчатку и другие ценные вещества. Маття способствует укреплению иммунитета, улучшению метаболизма, профилактике сердечно-сосудистых, онкологических заболеваний.

Традиционный японский напиток является настоящей витаминной бомбой для мозга. Чай содержит в себе две особые аминокислоты: теofilлин и L-теанин.

Таблица 1 «Содержание витаминов и макро- и микроэлементов в 100 гр чая Матча»

Витамины и макро- и микроэлементы	Чай Матча
Витамин В1	0.8 мг
Витамин В2	1.35 мг
Витамин В5	3.7 мг
Витамин В6	0.96 мг
Витамин В9	1200 мкг
Витамин А	2400 мкг
Витамин С	60 мг
Витамин Е	28 мг
Калий	2700 мг
Кальций	420 мг
Магний	230 мг
Медь	0.8 мкг
Катехины	96 мг

Из данной таблицы можно сделать вывод о высоком содержании различных химических элементов в зеленом чае Матча, что подтверждает

целесообразность введения порошка чайных листьев в рецептуру. Зеленый чай содержит катехины, которые являются сильными антиоксидантами. Они защищают сердечно-сосудистую и нервную системы, препятствуют развитию ожирения, злокачественных опухолей, предупреждают сахарный диабет и атеросклероз, а также защищают печень и укрепляют кровеносные сосуды.

При разработке рецептуры использовались следующие продукты:

- Масло сливочное - 70 г
- Мука пшеничная - 100 г
- Разрыхлитель - 2 г
- Сахар - 60 г
- Сахарная пудра – 15 г
- Соль - 2 г
- Чай матча - 10 г
- Яйца куриные - 1 шт

Способ приготовления овсяного печенья с добавлением чая матча: размягчённое сливочное масло взбить с сахаром, ввести одно яйцо и еще раз взбить. Далее добавляются сухие ингредиенты: овсяную муку, соль, разрыхлитель, чай матча. Тщательно всё перемешать. Тесто переложить в чашу, затянуть пищевой плёнкой и на 2 часа отправить в холодильник. Из охлаждённого теста скатать шарики небольшого размера. Каждый из них обвалять в сахарной пудре. Выпекать в разогретой духовке 12-14 минут при 180 °С.

Органолептический анализ показал наличие приятного сладкого аромата и вкуса. Мякоть имеет зеленый цвет, благодаря чаю Матча.

Для лучшего видения показателей содержания полезных веществ в овсяном печенье с добавлением чая Матча ниже приведена таблица с витаминами и макро и микро-элементами.

Таблица 2 - Показатели полезных веществ в овсяном печенье с добавлением чая Матча 100 грамм продукта

Витамины и макро- и микролементы	Овсяное печенье с добавлением чая Матча
Витамин А	4 мкг
Витамин В1	0.234 мг
Витамин В2	0.148 мг
Витамин В5	0.372 мг
Витамин В6	0.041 мг
Витамин В9	53 мкг



Витамин РР	1.865 мг
Калий	147 мг
Кальций	31 мг
Магний	28 мг
Фосфор	104 мг
Железо	2.14 мг
Марганец	0.765 мг
Катехины	20 мг

Таким образом, удалось разработать рецептуру овсяного печенья с добавлением чая Матча, которая обладает приятным вкусом и запахом, а также широким спектром полезных качеств. Добавление зеленого значительно увеличило пищевую ценность и теперь продукт содержит больше витаминов и различных химических элементов.

#### Список литературы

1. Блинникова О.М., Новикова И.М., Долгова А.П. Оценка пищевой ценности обогащенного овсяного печенья// Наука и Образование— 2021.
2. Горбунов Р.А. Определение комплекса катехинов в зеленом чае// Молодежный инновационный вестник— 2016.
3. Контарева В.Ю., Белик С.Н., Крючкова В.В. Актуальность применения зеленого чая матча в качестве функционального компонента в пищевых продуктах// Инновационное развитие аграрно-пищевых технологий. Волгоград —2021.
4. Паукова В.С. Использование японского чая матча в современных продуктах питания// Актуальные проблемы формирования здорового образа жизни студенческой молодежи. Смоленск — 2020.
5. Самсонова Е.Д., Красноштанова А.А. Повышение пищевой ценности и полезных свойств продуктов с использованием овсяной муки// Успехи в химии и химической технологии—2020.
6. Сарафанникова Е.А., Буракова Л.Н. Разработка функционального продукта на основе овсяной муки// Стратегия развития спортивно-массовой работы со студентами — 2018.

УДК 664

## РАЗРАБОТКА РЕЦЕПТУРЫ МОРКОВНОГО ХЛЕБА С ДОБАВЛЕНИЕМ БОТВЫ МОРКОВИ

*Рыбалка А.А., студентка; Закурдаева А.А., к.б.н., доцент кафедры пищевых технологий; Закурдаева М.А., студентка.*

*Донской Государственный аграрный университет, п. Персиановский, Россия.*

**Аннотация:** В данной статье рассмотрен вариант использования морковного хлеба с добавлением ботвы моркови в целях увеличения полезных микроэлементов и витаминов. Разработана и протестирована оптимальная рецептура, приведены таблицы, отражающие количество важных для здоровья человека элементов. Объяснена актуальность применения данной рецептуры в производстве.

**Ключевые слова:** морковь, морковная ботва, хлеб, витамин, здоровье человека.

## DEVELOPMENT OF A RECIPE FOR CARROT BREAD WITH THE ADDITION OF CARROT TOPS.

*Rybalka A.A., student; Zakurdaeva A.A., candidate of biological sciences, Associate Professor of the Department of Food Technologies; Zakurdaeva M.A., student.*

*Don State Agrarian University, p. Persianovskiy, Russia.*

**Abstract:** This article discusses the use of carrot bread with the addition of carrot tops in order to increase useful trace elements and vitamins. The optimal formulation has been developed and tested, tables reflecting the number of elements important for human health are given. The relevance of the use of this formulation in production is explained.

**Keywords:** carrot, carrot tops, bread, vitamin, human health.

Рацион питания человека является основополагающим элементом в вопросе здоровья человека. Поэтому в современном мире необходимо разрабатывать новые рецепты привычных блюд, чтобы улучшить качество питания населения.

Хлеб — это источник углеводов, пищевых волокон, витаминов, в том числе, группы В, микро- и макроэлементов. Для изготовления хлеба чаще всего используют пшеничную и ржаную муку, реже — кукурузную, ячменную и другие, а также воду и соль. В большинстве случаев в продукт добавляют дрожжи в качестве разрыхлителя.

Средние показатели КБЖУ пшеничный хлеба из муки высшего сорта и цельнозернового хлеба на 100 грамм:

	пшеничный хлеб из муки высшего сорта	цельнозерновой хлеб
калорийность	266 килокалорий	213 килокалорий
белки	7,64 гр	5,88 гр
жиры	3,29 гр	0,96 гр
углеводы	50,61 гр	45,23 гр

Исследования, проведенные в Институте питания Российской академии медицинских наук (РАМН), показали выраженный дефицит (3-каротина в пищевом рационе населения России. Рекомендуемые нормы его среднесуточного потребления с пищей должны составлять 5—6 мг. Однако из-за недостаточного потребления овощей и фруктов не превышает 1,0—1,5 мг в сутки.

Разработка альтернативной рецептуры хлеба с добавлением моркови и морковной ботвы обусловлена особенностями химического состава и их полезными свойствами для организма человека.

Морковь — один из самых часто употребляемых и универсальных овощей, содержащий массу полезных веществ. В ее состав входят витамины А, В3, В4, В5, В9, С, Е, а также минералы: калий, натрий, фосфор, кальций, магний, железо. Источник бета-каротина и растворимой клетчатки, которая очень важна для полноценной работы пищеварительной системы, является именно морковь. Она замедляет всасывание глюкозы и крахмала в пищеварительном тракте, поддерживает адекватный состав микрофлоры.

Польза есть не только в самом корнеплоде, но и в ботве. Она богата селеном, который обладает прекрасными антиоксидантными свойствами. В ботве имеются природные сахара, способные покрыть суточную норму взрослого человека. В ней также содержатся минеральные элементы: йод, фосфор, калий, фтор, магний, марганец и цинк — эти соединения необходимы человеку для правильной работы центральной нервной системы и внутренних органов. Морковная ботва насыщена аскорбиновой кислотой, витаминами РР, Д, токоферолом. Особое место занимают витамины группы В, а также: фолиевая кислота, тиамин, пантотеновая кислота, пиридоксин, рибофлавин, никотиновая кислота и другие.

Ботва обладает особенностью выводить излишки желчи из организма. Отсюда снижается артериальное давление, нормализуется пульс, очищается печень и почки. Мочегонное воздействие освобождает ткани от лишней воды, устраняя отёки и тяжесть в нижних конечностях.

При разработке рецептуры было использовано следующее соотношение ингредиентов:

Морковь тертая - 200 гр  
Морковная ботва (сушеная)- 10 гр  
Мука- 600 гр  
соль- 10 гр  
сухие дрожжи- 20 гр  
Сливочное масло-20 гр  
Молоко 300 мл

При приготовлении хлеба были проведены следующие действия: молоко нагреть до 50 градусов, затем добавить сливочное масло, помешивать для полного растворения. Затем остудить смесь до 30 градусов, добавить тертую морковь, муку, сухие дрожжи и морковную ботву. Оставить на 45 минут. Выпекать 40-45 минут при 190С.

Стоит отметить, что морковная ботва несёт особую ценность категориям лиц, которые регулярно борются с отёками, возникшими на фоне варикозного расширения вен. Поскольку зелень благоприятно воздействует на кровоток и очищает каналы.

Органолептический анализ показал наличие приятного морковного вкуса. Цвет светло-оранжевый.

Для лучшего видения показателей содержания полезных веществ в морковном хлебе с добавлением ботвы моркови следует сравнить с составом пшеничного хлеба из муки высшего сорта. Соотношение показателей можно увидеть в Таблице 1 и Таблице 2.

Таблица 1 - Химический состав пшеничного хлеба из муки высшего сорта

Витамины и макроэлементы	Количество на 100 гр продукта
Бета-каротин	1,0 мкг
Витамин Е	0,2 мг
Витамин К	4,9 мкг
Витамин С	0,2 мг

Витамин В1	0,4 мг
Витамин В2	0,3 мг
Витамин В3	5,6 мг
Витамин В4	18,7 мг
Витамин В5	0,8 мг
Витамин В6	0,1 мг
Витамин В9	85,0 мкг

Таблица 2 - Химический состав морковного хлеба с добавлением ботвы моркови

Витамины и макроэлементы	Количество на 100 гр продукта
Бета-каротин	6 мкг
Витамин Е	1.1 мг
Витамин К	4,9 мкг
Витамин С	1,2 мг
Витамин В1	0.11 мг
Витамин В2	0.3 мг
Витамин В3	6,1мг
Витамин В4	37.8 мг
Витамин В5	0.19 мг
Витамин В6	0,1 мг
Витамин В9	22.5 мкг

Анализ двух таблиц говорит о количественном превосходстве важных элементов и в витаминах в морковном хлебе с добавлением ботвы моркови в сравнении с пшеничным хлебом из муки высшего сорта. В особенности стоит отметить содержание бета-каротина в разработанной рецептуре.

Таким образом, удалось разработать оптимальную рецептуру морковного хлеба с добавлением ботвы моркови, который обладает не только приятным вкусом и запахом, но и широким спектром полезных свойств, благотворно влияющих на человеческий организм. Данный хлеб станет отличной альтернативой привычным рецептурам и послужит профилактикой различных заболеваний.

#### Список литературы

1. Блинова О.А., Сысоев В.Н., Праздничкова Н.В., Кузьмина С.П. Применение сока морковного при производстве хлеба из муки пшеничной высшего сорта. // Актуальные проблемы технологии продуктов питания, туризма и торговли. Нальчик— 2021.
2. Жиганова М.А., Буракова Л.Н. Внесение в хлебобулочный продукт функционального назначения добавки из листьев моркови. // Региональный рынок потребительских товаров и продовольственная безопасность в условиях Сибири и Арктики— 2019.
3. Скакунова А.Е., Коржук А.Б. Морковь и ее полезные качества для организма человека.// Агропромышленному комплексу – новые идеи и решения— 2021.

4. Жиганова М.А. Разработка обогащенного хлебобулочного изделия для профилактики заболеваний сердечно-сосудистой системы. // Материалы международной научно-практической, Тюмень— 2021.

5. Третьякова Е.Н., Грачева Н.А., Нечепорук А.Г. Технология производства продуктов для здорового питания. // Роль аграрной науки в устойчивом развитии сельских территорий— 2018.

6. Лукина С.И. Разработка технологии обогащенного хлеба из пшеничной муки с натуральными пищевыми ингредиентами. // Материалы LVIII отчетной научной конференции— 2020.

УДК 664.647

## ИССЛЕДОВАНИЕ КАЧЕСТВА ХЛЕБА ИЗ ЦЕЛЬНОСМОЛОТОЙ МУКИ

Сабитова Д.А., магистрант; Изембаева А.К., PhD доктор.

*Алматинский технологический университет, Алматы, Казахстан*

**Аннотация:** В последние годы в результате индустриального развития в связи с большим переходом населения на фаст-фуд, увеличилась заболеваемость населения страны сахарным диабетом, язвой желудка, гастритом, болезнями сердца, низким содержанием сахара, избыточным весом и др. Для повышения устойчивости организма к воздействию негативных факторов внешней среды и сохранения здоровья населения большое внимание должно уделяться организации рационального и лечебного питания, созданию продуктов питания нового поколения. То есть, сдерживающие старение организма, связывающие, обезвреживающие и выводящие вредные вещества из организма, так же блокирующие прогрессирование заболеваний. Источниками создания этих продуктов могут служить разнообразные виды питательного растительного сырья.

**Ключевые слова:** *качества хлеба, оценка, свойства, зерна чиа, нетрадиционное сырье, пшеничная мука*

### BREAD QUALITY AND SAFETY RESEARCH

Sabitova D.A., magistrate; Izembaeva A.K., PhD doctor.

*Almaty Technological University, Almaty, Kazakhstan*

**Abstract:** In recent years, as a result of industrial development, due to the large transition of the population to fast food, the incidence of diabetes mellitus, gastric ulcer, gastritis, heart disease, low sugar content, overweight, etc. has increased. To increase the body's resistance to the effects of negative environmental factors and to preserve the health of the population, much attention should be paid to the organization of rational and therapeutic nutrition, the creation of a new generation of food products. That is, restraining the aging of the body, binding, neutralizing and removing harmful substances from the body, as well as blocking the progression of diseases. Various types of nutritious plant raw materials can serve as sources of creation of these products.

**Keywords:** *bread quality, evaluation, properties, chia grains, non-traditional raw materials, wheat flour*

Развитие пищевой промышленности страны обозначена в стратегии Казахстана 2030. Главное для сохранения здоровья человечества - питаться качественными и безопасными продуктами питания. Первый шаг в развитии и укреплении пищевого производства - выпуск хлебобулочных изделий. Это производство отечественных экологически чистых, без искусственных добавок пищевых продуктов зарубежных компаний и инвесторских компаний страны по развитым технологиям с использованием натуральных растительных продуктов. Основной целью пищевой промышленности является реализация продуктов питания, безопасных в народном питании. Поэтому все предприятия, выпускающие продукты питания в последние годы, обязаны учитывать требования международных стандартов, принятых для экспорта изготовленной

продукции. Это связано с тем, что страны, входящие во Всемирную торговую организацию, не разрешают ввозить пищевые продукты, не соответствующие принятым нормам безопасности пищевых продуктов. Во всех странах в настоящее время одним из обязательных требований является система управления безопасностью продукции, цель которой – прочная защита конечного потребителя от негативных последствий, вызванных приемом некачественной продукции. Поэтому, когда свободная торговля между странами евразийской интеграции открывает такие возможности для предприятий, выпускающих продукты питания в стране, у отечественных предприятий нет другого выбора, кроме как обеспечить качество и безопасность своей продукции. Целью производителей является создание качественного продукта на рынке пищевых продуктов и повышение доверия потребителей к своей продукции [1].

Современный подход к питанию является результатом наблюдений, исследований и анализов, которые на протяжении многих лет создавали научную теорию питания. Продукты питания – важнейший источник жизненной энергии человечества, один из основных, важнейших факторов умственной деятельности его физического создания и использования. К ним можно отнести 10 незаменимых аминокислот, более 15 витаминов и 20 минеральных веществ. Недостаточное их потребление приводит к нарушению обменных процессов, физиологической деятельности, что снижает способность организма противостоять заболеваниям экологического, инфекционного и иного характера. Роль основного источника белка, витаминных и минеральных веществ в питании человечества в целом занимают хлебобулочные изделия.

Использование в хлебопечке нетрадиционного сырья из злаков позволяет изменить калорийность хлеба, повышает содержание пищевых волокон, макро- и микроэлементов, витаминов и других минеральных веществ. В зависимости от изменения химического состава продуктов происходит также изменение пищевой и биологической ценности [2].

Исследование направлено на улучшение качества жизни пациентов с целиакией или аллергией на пшеницу. Улучшение качества хлеба (вкус,



текстура и объем), снижение себестоимости и более широкая доступность - все это важные вопросы. Например, до сих пор рисовому хлебу не хватает аппетитного аромата свежеспеченного пшеничного хлеба. Неясно, является ли это неизбежным или лучший выбор ингредиентов или усовершенствованная процедура выпечки хлеба могут привести к улучшению аромата и вкуса рисового хлеба, так что он станет сравнимым с пшеничным хлебом. Кроме того, рисовый хлеб, как правило, липкий по сравнению с пшеничным хлебом. Кроме того, рисовый крахмал имеет тенденцию к более быстрой ретроградности, поэтому хлеб склонен быстрее черстветь и затвердевать, что приводит к более короткому сроку годности. Использование сортов риса со средним содержанием амилозы и низким индексом водопоглощения может обеспечить превосходные свойства мякиша[3].

Добавление питательных микроэлементов и функциональных пищевых ингредиентов также является важной темой. Таким образом, дальнейшие исследования могут улучшить качество хлеба, сравнимое с качеством пшеничного хлеба, и улучшить качество жизни пациентов, чувствительных к пшенице, за счет обеспечения удовлетворительного питания [4].

Для зерен чиа, имеющих высокую пищевую и биологическую ценность, получены соотношения: I вариант - 30:70:5; II вариант - 50:50:7; III вариант - 70:30:10 в расчете на 400% содержание пшеничной муки.

Качественные показатели теста определяли по органолептическим и физико-химическим показателям, приведенным в разделе. Влажность, начальная и конечная кислотность теста, повышение, запах, цвет, состояние поверхности, степень сухости были определены и представлены в таблице ниже.

Таблица 1-Качественные показатели теста

Наименование показателей	Варианты			
	контрольный	I	II	III
Цвет	светло-кремовый	желтый	желтый кремовый	светло-желтый
Запах	Спиртовый			
Сухость	Сухой	Влажный	Влажный	Влажный
Консистенция	Хороший	Липкий		

Внешний вид верхней поверхности	Плоский			
	Выпуклый			
Влажность, %	44,5	45,6	44,9	45,9
кислотность, град	3,0	3,9	3,7	3,5

Аромат-чем больше количество мучной смеси увеличивается, тем больше ощущается характерный запах добавляемых смесей.

А при определении физико-химических показателей теста причиной незначительного роста влажности и кислотности теста является то, что добавляемая смесь поглощает воду из муки и немного больше жира.

Подводя итоги исследования, в качестве усилителя для теста был выбран образец с соотношением рисовой и кукурузной муки. Консистенция полуфабриката, приготовленного этими вариантами, степень сухости, в целом, свидетельствует о том, что конструкция теста хорошая и не ухудшает качество готового продукта, получаемого из этого теста.

Тесто полидисперсно-коллоидный комплекс, состоящий из муки и определенной жидкости, обладающий своими физико-механическими свойствами, быстро изменяющимся внутренним строением. Он является эластичным, жидким, а также липким веществом для придания различных форм. Его физико-механические свойства варьируются в зависимости от хлебопекарной силы муки, температуры, влажности, срока замеса, вскрытия теста и его рецептуры, то есть свойств добавляемого в него сырья, добавок. Поэтому данные показатели были исследованы, так как они стали основой для определения физико-механических свойств добавленного теста.

Реологические свойства тестовых изделий обусловлены многими причинами: температурой, влажностью, длительностью и скоростью механического воздействия, а также сроком хранения, транспортировкой, способом получения и др [5].

В работе установлено влияние смеси муки на показатели качества готового хлеба. Подготовлено 3 образца с использованием смеси муки разных соотношениях. Тесто из этой муки получено методом без дрожжей по

рецептуре. Анализ качества полученного готового хлеба проводили через 4 часа после выпечки по органолептическим и физико-химическим показателям.

Определены органолептические показатели хлеба: форма хлеба, состояние поверхности хлеба, запах, вкус, цвет, толщина корочки, состояние мягкой среды хлеба. Проведены определения физико-химических показателей: влажности, кислотности, пористости, объема мягкой среды хлеба [6].

Таблица 2-Качественные показатели хлебопродуктов, приготовленных с добавлением чиа, тушеных из смеси цельнозерновой и ржаной муки

Наименование показателей	Варианты			
	контрольный	I	II	III
Физико-химический:				
Влажность, %	45,8	47,6	47,0	46,0
Пористость, %	59,0	50,0	54,5	58,2
Кислотность, град	4,6	6,0	5,8	5,0
Объемодержатель, (Н/Д)	0,31	0,23	0,25	0,30
Удельный объем хлеба, см <sup>3</sup> /г	1,6	1,3	1,4	1,5
Органолептическая оценка:				
Внешний вид	Характерен для формы	Шероховатый	Шероховатый	Характерен для формы
Внешний цвет	Насыщенный коричневый	Насыщенный коричневый		Коричневый
Эластичность мякиша	Хорошая, эластичная	Влажная, слегка эластичная	Влажная, плохо слегка эластичная	Эластичная
Запах и вкус	Свойственный ему запах и вкус	Слегка кислый	Свойственный ему запах и вкус	Свойственный ему запах и вкус

Готовый хлеб из 5% смеси получился плохого качества, объемный, низкий, мякиш липкая, внешний вид хлеба потрескался, поверхность стала шероховатой.

7%- качество готового хлеба, приготовленного из смеси, было средним, объемным, характерным, мягкая среда влажная, не липкая, внешний вид хлеба треснул, на поверхности появились трещины.

Органолептическая оценка продукта, приготовленного из 10% смеси, показывает, что он выше, чем другие. Объем выше по сравнению с контролем, пористость также несколько повышена, состояние мягкой среды хорошее, пористость упругий, при нажатии рукой снова пришел в исходное положение.

Поскольку целью данной работы является повышение пищевой биологической ценности хлеба, зерно чиа использовалось с целью увеличения количества этого сырья, добавляемого в состав теста.

#### Список литературы

1. Каблихин Х.И. «Применение нетрадиционного сырья в производстве хлебобулочных, мучных кондитерских и макаронных изделий».
2. С.Баубеков, П.Сейтпанов «Өнімсапасынбақылау». Астана, 2014
3. Tan, H., Tu, S., Zhao, Y., Wang, H. & Du, Q. A simple and environment-friendly approach for synthesizing macroporous polymers from aqueous foams. *J. Colloid Interface Sci.* 509, 209–218 (2018).
4. Л.В.Мармузова «Технология хлебопекарного производства». Москва, 2008
5. Л. П. Пашенко. Практикум по технологии хлеба, кондитерских и макаронных изделий. Москва. " Колос ", - 2006.
6. А. В. Донченка, В. Д. Надыкта Безопасность пищевой продукции, Москва, Дели принт, 2007 с - 538

## РЕСУРСНЫЙ ПОТЕНЦИАЛ РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ САРАТОВСКОЙ СЕЛЕКЦИИ ДЛЯ ПИЩЕВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

**Садыгова М.К.**, *д.т.н., профессор кафедры «Технологии продуктов питания»  
ФГБОУ ВО Саратовский ГАУ им. Н.И. Вавилова, г. Саратов, Россия*

**Крупнова О.В.**, *д.б.н., старший научный сотрудник лаборатории качества  
зерна ФГБНУ «ФАНЦ Юго-Востока», г. Саратов, Россия*

**Аннотация:** В статье исследован технологический потенциал растительного сырья Саратовской селекции для пищевой промышленности.

Среди отечественных культур, адаптированных к климатическим условиям Приволжского региона, как альтернатива сое выделяется нут. Обладая высокой устойчивостью к засухе, болезням, вредителям, технологическим потенциалом, сбалансированным аминокислотным составом, нут может способствовать производству хлебобулочных, мучных кондитерских изделий с высоким содержанием полноценного белка. В Российской Федерации допущено к использованию 10 сортов нута: семь из них – Краснокутской селекции. Проведена комплексная оценка 6 сортов нута, определены критерии отбора в селекции сортов нута для сбивной технологии хлебобулочных изделий. Разработаны рецептуры и технологии кексов, коржиков и полуфабриката для заварного пирожного.

Селекционеры ФГБНУ «Федеральный аграрный научный центр Юго-Востока» предлагают производителям и переработчикам новые сорта озимой светлозерной ржи Памяти Бамбышева и Солнышко, отличающиеся светло-жёлтым цветом зерна, обладают высоким потенциалом для использования. На основе муки из зерна светлозерной ржи разработаны новые рецептуры и технологии мучных кондитерских и макаронных изделий.

Наши ученые совместно с учеными РосНИИСК «Россорго» вывели новые сорта чумизы Янтарная, пайзы Готика и Росита, амаранта Полет, которые использованы в качестве сырья при разработке новых рецептур и технологий хлебобулочных, кондитерских изделий. Ценность чумизы и пайзы в том, что в своем составе имеют сложные углеводы, т.е. низкий гликемический индекс, что не повышает содержание сахара в крови. Разработаны параметры и режимы помола зерна чумизы и пайзы, нормативные документы на новые виды продуктов: хлебобулочное изделие «Альтаир», кекс из композитной смеси «Комета», муку из зерна чумизы и пайзы, хлебные палочки, хлебные шпажки.

Эффективность сотрудничества с ФГБНУ «Федеральный аграрный научный центр Юго-Востока», ФГБНУ РосНИИСК «Россорго», Краснокутской СОС, учеными агрономического факультета подтверждается 15-ю патентами РФ, 17 разработанными нормативными документами на новые изделия.

**Ключевые слова:** *ресурсный потенциал, Саратовская селекция, светлозерная рожь, чумиза, пайза, Памяти Бамбышева, Солнышко, Готика, Росита, Полет, сбивной хлеб, пищевая ценность.*

## RESOURCE POTENTIAL OF PLANT RAW MATERIALS OF SARATOV SELECTION FOR THE FOOD INDUSTRY

**Sadygova M.K.**, *Doctor of Technical Sciences, Professor of the Department of Food  
Technology, Saratov State University named after N.I. Vavilov, Saratov, Russia*

**Abstract:** The article examines the technological potential of plant raw materials of Saratov selection for the food industry.

Among the domestic crops adapted to the climatic conditions of the Volga region, chickpeas stand out as an alternative to soy. Having high resistance to drought, diseases, pests, technological potential, balanced amino acid composition, chickpeas can contribute to the production of bakery, flour confectionery products with a high content of high-grade protein. In the Russian Federation, 10 chickpea varieties have been approved for use: seven of them are of Krasnokut selection. A comprehensive assessment of 6 chickpea varieties was carried out, selection criteria were determined in the selection of chickpea varieties for the churning technology of bakery products. Recipes and technologies of cupcakes, cakes and semi-finished products for custard cake have been developed.

Breeders of the Federal Agricultural Research Center of the South-East offer producers and processors new varieties of winter light-grain rye in Memory of Bambyshv and Sunny, distinguished by the light yellow color of the grain, have a high potential for use. New recipes and technologies of flour confectionery and pasta have been developed on the basis of flour from the grain of light-grain rye.

Our scientists, together with the scientists of ROSNIISK Rossorgo, have developed new varieties of Amber chumiz, Gothic and Rosita payza, amaranth Polet, which are used as raw materials in the development of new recipes and technologies for bakery and confectionery products. The value of chumiz and paiza is that they contain complex carbohydrates, i.e. a low glycemic index, which does not increase the sugar content in the blood. Parameters and modes of grinding of chumiz and paiza grains, regulatory documents for new types of products have been developed: bakery product "Altair", cupcake from the composite mixture "Comet", flour from chumiz and paiza grains, bread sticks, bread skewers.

The effectiveness of cooperation with the Federal Agrarian Research Center of the South-East, RosNIISK Rossorgo, Krasnokutskaya SOS, scientists of the Faculty of Agronomy is confirmed by 15 patents of the Russian Federation, 17 developed regulatory documents for new products.

**Keywords:** *resource potential, Saratov breeding, light-grain rye, chumiza, paiza, Bambyshv's memory, Sunny, Gothic, Rosita, Flight, whipped bread, nutritional value.*

Растительное сырье — это богатый источник функциональных ингредиентов. На огромной территории России разнообразные ареалы распространения растительного сырья, которые исследователи используют при разработке функциональных продуктов питания. С экономической точки зрения, рентабельно использовать сырье региональное. В этом направлении ресурсный потенциал в нашем регионе расширяет Саратовская селекция, которая позволяет увеличить ассортимент продуктов повышенной пищевой ценности. Эффективность нашего сотрудничества с ФГБНУ «Федеральный аграрный научный центр Юго-Востока», ФГБНУ РосНИИСК «Россорго», Краснокутской СОС, учеными агрономического факультета подтверждается 15-ю патентами РФ, 17 разработанными нормативными документами на новые изделия.

Среди отечественных культур, адаптированных к климатическим условиям Приволжского региона, как альтернативу сое следует выделить нут.

Обладая высокой устойчивостью к засухе, болезням, вредителям, технологическим потенциалом, сбалансированным аминокислотным составом, нут может способствовать производству хлебобулочных, мучных кондитерских изделий с высоким содержанием полноценного белка.

Краснокутская селекционная опытная станция начала селекцию нута одной из первых в стране - с 1931 года. В Российской Федерации допущено к использованию 14 сортов нута: семь из них – Краснокутской селекции.

Это одна из немногих зернобобовых культур, отличающихся благоприятным для организма человека соотношением кальция и фосфора 1:1,5. Весьма ценным в нуте является наличие селена – 0,5 мг/ 100 г продукта, железа – 18,7, цинка – 2,87. Нут является хорошим источником витаминов. Для исследованных сортов нута характерно высокое содержание эссенциальных жирных кислот. Провели комплексную оценку 6 сортов нута, определены критерии отбора в селекции сортов нута для сбивной технологии хлебобулочных изделий.

Разработаны рецептуры и технологии кексов, коржиков и полуфабриката для заварного пирожного. При замене пшеничной муки на нутовую в рецептуре изделий изменялись структурно-механические свойства изделий. Опытные образцы характеризовались выраженным бобовым привкусом и запахом, чрезмерной рассыпчатостью и недостаточной прочностью мякиша. С целью повышения качества кексов, приготовленных на основе муки из цельнозерновых семян нута, исследовали внесение других нетрадиционных видов муки: гречневой, кукурузной, овсяной, рисовой, ячменной. Их выбор обусловлен анализом химического состава и технологических свойств. Дозировка нетрадиционных видов муки в опытных образцах составляла от 10 до 35% к массе нутовой муки. Наибольшим удельным объемом обладали образцы, приготовленные с добавлением ячменной, гречневой и рисовой муки.

Наибольшей упругостью обладали образцы с рисовой и ячменной мукой при их дозировке 30 %. Наименьшей пластичностью – кексы с рисовой и

овсяной мукой при дозировке соответственно 25 и 30%. Образцы с 30% овсяной муки характеризовались наибольшей эластичностью [1].

Саратовская селекция расширяет перспективы использования регионального сырья в технологии хлебобулочных, кондитерских и макаронных изделий, предлагая производителям и переработчикам новые сорта озимой светлозерной ржи Памяти Бамбышева и Солнышко, отличающиеся светло-жёлтым цветом зерна. Они обладают высоким потенциалом для использования, как в качестве плющенного зерна в зерносмесях для каш, так и для производства различных кондитерских изделий. В большинстве стран Западной Европы вырабатывается два основных сорта ржаной муки. Один сорт – белая или светлая ржаная мука, а другой – тёмная ржаная мука. В России вырабатывается традиционно только тёмная ржаная мука. Светлую ржаную муку вырабатывают из белозёрных (светлозёрных) сортов ржи, позволяющих использовать муку из цельносмолотого зерна, наиболее богатую микроэлементами. Содержание первой дефицитной аминокислоты лизина высокое – более 4,0 г/кг.. В среднем меньше ингибитора трипсина на 0,46 мг/г по сравнению со стандартным сортом, что является преимуществом при использовании светлого зерна, как в хлебопекарных целях (изготовление диетических хлебцев), так и для производства комбикормов, так как трипсин – один из важных ферментов поджелудочной железы, который расщепляет белки, а ингибитор подавляет его действие. Сорта, отличающиеся светлым цветом зерна, характеризуются более высокой переваримостью белка (99%). Что позволяют культуре озимой ржи приблизиться по переваримости белка к яровой пшенице (99,2%). В связи с этим светлозёрные сорта определяются как более «лёгкие» для пищеварительной системы. Совместно с коллегами с «ФАНЦ Юго-Востока» опубликовали монографию по результатам исследования возможности применения муки из зерна светлозерной ржи в технологии продуктов питания [2-5].

Наши ученые совместно с учеными РосНИИСК «Россорго» вывели новые сорта чумизы Янтарная, пайзы Готика и Росита, амаранта Полет, которые нами



использованы в качестве сырья при разработке новых рецептур и технологий хлебобулочных, кондитерских изделий. Ценность чумизы и пайзы в том, что в своем составе имеют сложные углеводы, т.е. низкий гликемический индекс, что не повышает содержание сахара в крови. Чумиза обладает свойством, за счёт содержания растворимой клетчатки, превращаться в организме человека в гель, слизистую оболочку пищевых органов, что предотвращает проявления воспалительных процессов и заболеваний. Сорбирующие свойства чумизы позволяют выводить из организма тяжёлые токсические соединения и тяжёлые металлы. По нашим данным, содержание токсичных веществ, пестицидов и радионуклидов не превышают нормативные требования соответствующих технических документов, что позволяет сделать вывод о безопасности регионального сырья [6].

Разработаны технологические решения переработки зерна чумизы и пайзы для расширения ресурсного потенциала и ассортимента продуктов повышенной пищевой ценности. Разработаны параметры и режимы помола зерна чумизы и пайзы. Разработаны нормативные документы на новые виды продуктов: хлебобулочное изделие «Альтаир», кекс из композитной смеси «Комета», муку из зерна чумизы и пайзы, хлебные палочки, хлебные шпажки.

Проведена промышленная апробация разработанных изделий в условиях УНПЛ «Кондитер» ФГБОУ ВО Саратовский ГАУ, г. Саратов, подтвердившая положительные результаты исследований.

Пищевая ценность изделий повышается, благодаря увеличению содержания пищевых волокон ( 10,4%) и витаминов группы В. Степень удовлетворения суточной потребности организма человека в витаминах В<sub>1</sub>, В<sub>2</sub>, В<sub>4</sub> и В<sub>6</sub> высокая от 28 до 120%.

По органолептическим и физико-химическим показателям качества выбран образец кексов на основе мучной композитной смеси из пшеничной муки, муки из зерна чумизы и муки из зерна амаранта в соотношении 75:15:10. Преимуществом разработки является снижение в изделиях содержания сахара и жира на 10 %, но при этом неизменными вкусовыми свойствами.

Известно, что нетрадиционное сырье, как правило, влияет на вкус и аромат изделий, а потребитель в первую очередь, именно по этим показателям оценивает хлебобулочные и мучные кондитерские изделия.

Изучение влияния чумизной муки на формирование аромата мучных изделий. Образцы, представленные на испытание, имели корректный запах и не ярко выраженный, что подтверждают малые отклики всех сенсоров в массиве при инъекторном вводе фиксированного объема РГФ над образцами. Это косвенно отражает и подтверждает отсутствие ароматических добавок, усилителей запаха, наличия деструктивных процессов и плесневения.

Интенсивность аромата хлебобулочных изделий больше интенсивности аромата кексов на 22 % (Стандарт) и 37 % (Опыт), что обусловлено способами приготовления теста, и подтверждает присутствующее, но не значительное влияние изменений рецептуры на состав РГФ над изделиями.

При определении содержания антиоксидантов установлено, что суммарное содержание антиоксидантов в 100 г булочки (опытный) на 43,6 % превышает значение данного показателя для контрольного образца. Суммарное содержание антиоксидантов в 100 г кекса (опытный) на 61,4% превышает значение данного показателя для контрольного образца [6].

Также изучалось влияния муки из зерна чумизы на длительность сохранения свежести хлебобулочного изделия через 16, 24, 48, 72, 96 часов после выпечки. Установлено, что при хранении хлеба в течение 16 часов значения крошковатости мякиша опытного образца изделия ниже на 13,3% .

Дальнейшее увеличение продолжительности хранения привело к увеличению крошковатости для контрольного образца на 11,7 – 33,7%. Опытный образец черствел медленнее: крошковатость мякиша через 96 часа хранения увеличилась на 22,4%. Показатель набухаемость мякиша у опытного образца по сравнению с контрольным образцом снизилась незначительно.

Увеличение срока сохранения свежести изделий при добавлении муки из зерна чумизы объясняется тем, что образцы хлеба с добавками содержат больше связанной воды, чем контрольные.

По микробиологическим показателям качество изделий соответствует требованиям Технического регламента Таможенного союза ТР ТС 021/2011 «О безопасности пищевой продукции».

Созданный региональный бренд продуктов для здорового питания «Сеталика» предлагается для внедрения на хлебопекарные и кондитерские предприятия отрасли [7].

В результате проведенных исследований можно сделать следующий вывод: обоснована перспективность применения новых сырьевых ресурсов для обогащения хлебобулочных, кондитерских и макаронных изделий, что расширит ассортимент продуктов питания повышенной пищевой ценности.

#### Список литературы

1. Магомедов, Г.О. Нут Саратовской селекции в технологии хлебобулочных и мучных кондитерских изделий: монография/ Г.О. Магомедов и др. – Воронеж: Изд-во ВГУИТ, 2015. – 176 с.
2. Садыгова, М.К. Технологический потенциал зерна светлозерной ржи Саратовской селекции: монография/ М.К. Садыгова и др.- Саратов: ООО «Центр социальных агроинноваций СГАУ», 2020. – 119 с.
3. Marinina E.A. Development of a biscuit semi-finished diabetic purpose recipe/ Marinina E.A at.all. / Top conference series: earth and environmental science Volga Region Farmland 2021 (VRF 2021). 2022  
Издательство: IOP Publishing Ltd – P.012036
4. Tugush A.R. Choux gingerbread production technology based on light rye flour/ Tugush A.R and others// Top conference series: earth and environmental science Sep. "International Conference on Production and Processing of Agricultural Raw Materials - Technology of Processing, Storage and Recycling of Plant Crops" 2021  
Издательство: IOP Publishing Ltd . – 2021. – P.022071
5. Абушаева, А.Р. Влияние муки из зерна светлозерной ржи и продуктов переработки овощей на формирование аромата изделий/ А.Р. Абушаева и др.//Хлебопродукты, 2022. – №1. – С. 36-43.
6. Кузнецова, Л.И. Влияние чумизной муки на формирование аромата мучных изделий/ Л.И. Кузнецова и др. //Хлебопродукты, 2021. - №1. – С. 58-62.
7. Садыгова, М.К. Технологический потенциал зерна чумизы: расширение ресурсного потенциала и ассортимента продуктов повышенной пищевой ценности: монография/ М.К. Садыгова и др. – Саратов: ООО «ЦеСАин» 2022. – 209 с.

**ПОТЕНЦИАЛ ВЫСОКОБЕЛКОВЫХ  
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ КУЛЬТУР СЕЛЕКЦИИ ФГБНУ  
РОСНИИСК «РОССОРГО» ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА БЕЗГЛЮТЕНОВОЙ  
ПРОДУКЦИИ**

**Сазонова И.А.**<sup>1,2</sup>, *д.б.н., главный научный сотрудник, профессор;*

**Каменева О.Б.**<sup>1</sup>, *к.с.-х.н., ведущий научный сотрудник;*

**Бычкова В.В.**<sup>1</sup>, *старший научный сотрудник.*

<sup>1</sup> *ФГБНУ РосНИИСК «Россорго», Саратов, Россия*

<sup>2</sup> *ФГБОУ ВО Саратовский ГАУ, Саратов, Россия*

**Аннотация:** В статье рассмотрены основные понятия функционального профилактического питания и описана проблема людей, страдающих непереносимостью глютена. Проведен анализ мирового рынка безглютеновой продукции. Представлены основные сельскохозяйственные культуры селекции ФГБНУ РосНИИСК «Россорго», которые не содержат глютена, их потенциал в рамках биологической ценности и использования в пищевой промышленности. Уделено особое внимание сорго зерновому, как ценному источнику растительного сырья для обогащения пищевой продукции биологически активными веществами.

**Ключевые слова:** *глютен, целиакия, сельскохозяйственные культуры, белок, функциональные продукты, сорго.*

**THE POTENTIAL OF HIGH PROTEIN CROPS BREEDDED BY FSBI  
ROSNIIISK "ROSSORGO" FOR THE PRODUCTION OF GLUTEN-FREE  
PRODUCTS**

**Sazonova I.A.**<sup>1,2</sup>, *Doctor of Biological Sciences, Chief Researcher, Professor;*

**Kameneva O.B.**<sup>1</sup>, *Candidate of Agricultural Sciences, Leading Researcher;*

**Bychkova V.V.**<sup>1</sup>, *Senior Researcher.*

<sup>1</sup> *Federal State Budgetary Scientific Institution RosNIISK "Rossorgo", Saratov, Russia*

<sup>2</sup> *Saratov State Agrarian University, Saratov, Russia*

**Abstract:** The article discusses the basic concepts of functional preventive nutrition and describes the problem of people suffering from gluten intolerance. The analysis of the world market of gluten-free products was carried out. The main agricultural crops of the selection of the FGBNU RosNIISK "Rossorgo", which do not contain gluten, their potential in terms of biological value and use in the food industry are presented. Particular attention is paid to grain sorghum as valuable sources of vegetable raw materials for enriching food products with biologically active substances.

**Keywords:** *gluten, celiac disease, crops, protein, functional foods, sorghum.*

В настоящее время среди населения нашей страны увеличивается процент аллергических реакций на отдельные ингредиенты пищи. В связи с этим особую актуальность приобретает разработка технологий производства продуктов питания профилактического функционального назначения[2]. Такая

продукция оказывает поддержку организму в зависимости от конкретных физиологических дисфункций и снижает риск возникновения заболеваний.

Безглютеновая продукция это один из видов продуктов функционального назначения. Глютен – сложный белок (*gluten* – клей), для которого в народе встречается другое название – клейковина (содержится в зернах пшеницы, ячменя, ржи, овса). Глютен состоит из глиадина (проламиновая фракция белка) и глютенина (глютелиновая фракция) играет большую роль для технологического процесса хлебопечения: делает тесто эластичным, придает ему определенную структуру и позволяет удерживать внутри углекислый газ, вырабатываемый дрожжами.

Рост распространенности различных вариантов непереносимости глютена связан с изменениями в технологиях выращивания и переработки злаков, новыми кулинарными технологиями во многих странах мира. Группа людей, которым противопоказано употребление глютена подразделяется на 3 категории: имеющие аутоиммунное заболевание – целиакия, которая объясняется генетической природой; страдающие аллергическими реакциями – так называемая пищевая аллергия; чувствительные к глютену, у которых развивается непереносимость вследствие приобретенной иммунной реакции. Все эти заболевания проявляются в виде кишечного расстройства, аллергическими высыпаниями на кожном покрове, депрессии, мышечной контрактуре и т.д. [1,3]. Единственным способом устранения симптомов является полное исключение из рациона глютенсодержащих продуктов.

Для людей, страдающих данными заболеваниями принципиально важным является отказ от употребления не только тех продуктов, которые содержат явный глютен (хлеб, хлебобулочные, кондитерские и макаронные изделия, пшеничная, манная, ячневая, перловая крупы, полуфабрикаты мясных, рыбных и овощных блюд), но и тех, которые содержат скрытый глютен в пищевых добавках, соусах или следы глютена в результате перекрестного загрязнения [5,6].

Нетоксичными злаками при целиакии считаются рис, гречка, кукуруза, пшено, а также более экзотичные для России амарант, чумиза, сорго. Безопасными также являются мука и крахмалы, приготовленные из бобовых и различных орехов.

В связи с вышесказанным, разработка технологий производства безглютеновой продукции является актуальной.

В основу производства безглютеновых продуктов положены пищевые стандарты международной комиссии Codex Alimentarius. Данная комиссия является совместным органом ФАО и ВОЗ, объединяет представительства 176 стран, включая Российскую Федерацию.

Согласно требованиям международного стандарта CODEX STAN 118 – 1979 и положениям действующего технического регламента Таможенного союза «О безопасности отдельных видов специализированной пищевой продукции, в том числе диетического лечебного и диетического профилактического питания» безглютеновые продукты питания относятся к группе пищевой продукции диетического профилактического действия, предназначенной для снижения риска развития заболеваний, уровень глютена в которых должен составлять не более 20 мг/кг [7].

Сегодня на мировом рынке безглютеновых продуктов производители из Северной Америки занимают 52% рынка, Европы – 35%, Азиатско-Тихоокеанского региона – 8%. На весь остальной мир приходится только 5% рынка (рисунок 1).

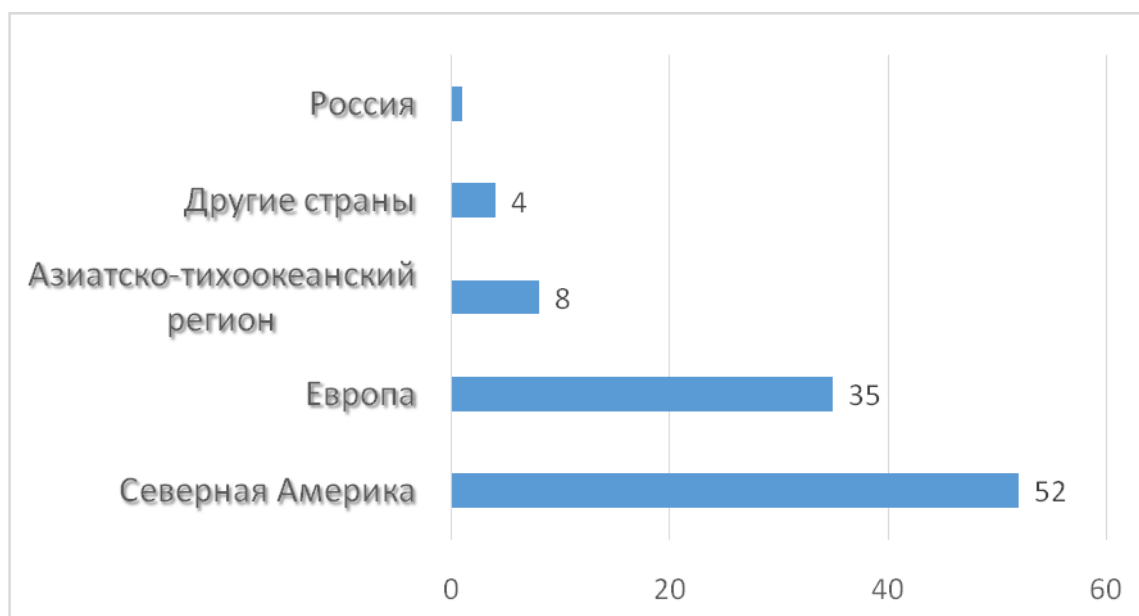


Рисунок 1 – Мировой рынок безглютеновой продукции

Российский рынок занимает примерно 0,8–1% от мирового с учётом зарубежных производителей. В преобладающем количестве это продукты макаронного, кондитерского или хлебобулочного типа импортного производства. В то же время, в соответствии с Указом Президента РФ от 2 июля 2021 г. № 400 «О Стратегии национальной безопасности Российской Федерации» для обеспечения и защиты национальных интересов нашей страны необходимо вести работу по снижению зависимости от импорта в отрасли сельского хозяйства и перерабатывающей промышленности [4].

К сожалению, в настоящее время, наш рынок безглютеновой продукции недостаточно отрегулирован на государственном уровне. Среди отечественной продукции совсем мало продуктов с отсутствием следов глютена. Нет промышленного производства отечественного безглютенового хлеба. В то же время, безглютеновая продукция имеет хорошие перспективы. Ингредиенты доступны, технологически она не имеет серьезных отличий от обычной технологии.

Российский научно-исследовательский и проектно-технологический институт «Россорго» имеет огромный потенциал в виде сырья, которое не

содержит глютен и может использоваться в пищевой промышленности: зерновое сорго, кукуруза, амарант, зернобобовые культуры.

Основное сырье безглютеновой продукции, в том числе отечественных производителей, это крахмал, который считается малоценным пищевым продуктом. То есть в таких продуктах много углеводов, но мало белка, пищевых волокон, витаминов, микроэлементов. Поэтому альтернативой в этом направлении может быть мука из зерновых культур, свободная от глютена, в свою очередь, имеющая высокую питательную ценность не ниже пшеничной муки (таблица 1).

Таблица 1 – Пищевая ценность зерна сельскохозяйственных культур селекции ФГБНУ РосНИИСК«Россорго»

Сельскохозяйственная культура	Белок, %	Жир, %	Клетчатка, %	Зола, %	БЭВ, %
Сорго зерновое	9,1 – 14,5	3,5 – 4,5	1,5 – 3,0	1,2 – 2,5	70,0 – 82,0
Кукуруза	7,8 – 13,0	3,5 – 7,0	1,5 – 3,0	1,2 – 1,5	78,0 – 83,0
Чумиза	11,0 – 13,0	3,5 – 4,5	5,0 – 10,0	2,0 – 4,0	68,0 – 72,0
Нут	19,0 – 27,0	4,0 – 7,0	2,5 – 6,0	2,0 – 3,0	60,0 – 65,0
Чечевица	25,0 – 27,0	1,0 – 1,5	5,0 – 6,0	3,0 – 4,5	60,0 – 63,0
Чина	21,0 – 30,0	0,4 – 1,0	6,0 – 8,0	3,0 – 4,0	58,0 – 63,0
Соя	30,0 – 35,0	21,0 – 23,0	5,0 – 7,0	4,0 – 5,0	25,0 – 30,0

Кроме основных питательных веществ зерно вышеуказанных сельскохозяйственных культур содержит биологически активные вещества, витамины, способные повысить качество готовой продукции. Так, например, в муке из сорго кроме основных мажорных веществ присутствуют витамины, минеральные вещества, полифенольные соединения: антоцианы, фитостеролы. Данные вещества помогают уменьшить воспаление и снизить количество свободных радикалов. Кроме того, оно снабжает организм еще большим количеством клетчатки, в дополнение ко многим другим важным питательным веществам, и имеет более низкий гликемический индекс, то есть для переваривания требуется больше времени, по сравнению с употреблением других аналогичных продуктов из рафинированного зерна.



Подводя итог, хочется отметить, что для развития пищевой промышленности имеется огромный потенциал в виде нетрадиционных сельскохозяйственных культур, которые, кроме того, адаптированы к местным условиям окружающей среды, не требуют больших финансовых вложений при возделывании, имеют большую питательную ценность, не являются генномодифицированным сырьем. За счет этого возможно развивать ассортимент пищевой продукции функционального назначения, в том числе безглютеновой, за счет сортов сельскохозяйственных культур отечественной селекции.

#### Список литературы

1. Лифзан М.А, Осипенко М.Ф., Заякина Н.В., Кролевец Т.С. Многоликая проблема непереносимости глютена // Клиническая медицина. - 2018. - №96(2). – С.123-128
2. Национальный стандарт РФ ГОСТ Р 52349-2005 "Продукты пищевые. Продукты пищевые функциональные. Термины и определения" (утв. приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 31 мая 2005 г.
3. Рославцева Е.А. Современные представления о формах непереносимости глютена // Российский педиатрический журнал. – 2013. – № 1. – С. 50–54.
4. Указ Президента РФ от 2 июля 2021 г. № 400 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [Static.government.ru](http://Static.government.ru) дата обращения 08.03.2022
5. Clemente M.G. Early effects of gliadin on enterocyte intracellular signaling involved in intestinal barrier function // Gut. – 2003. – Vol. – № 2. – P. 218–223.
6. Fasano A. Zonulin, a newly discovered modulator of intestinal permeability, and its expression in coeliac disease // Lancet. – 2000. – Vol. 355. – P. 1518–1519.
7. Green P.H. Celiac disease / P.H. Green, B. Lebowhl, R. Greywoode // Journal Allergy Clin. Immunol. – 2015. – P. 1099–1106.

УДК 664:637.5

## **ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СЕМЯН ЛЬНА В ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА ХЛЕБОБУЛОЧНОГО ИЗДЕЛИЯ**

**Сокиренко Е. А.** *студентка*; **Левковская Е.В.**, *к.б.н., доцент*  
*ФГБОУ ВО «Донской государственный аграрный университет»,*  
*п.Персиановский, Ростовская обл., Россия*

**Аннотация:** В статье представлена технология производства хлебобулочного изделия на закваске с семенами льна. Изучены свойства и польза семян льна. Разработана схема производства хлеба с использованием семян в составе рецептуры. Приведены результаты первичной органолептической оценки. Доказано положительное влияние дополнительно внесенного ингредиента на продукт в целом.

**Ключевые слова:** *хлебобулочные изделия, хлеб, технология, рецептура, закваска, семена льна, функциональный продукт.*

## **PROSPECTS FOR THE USE OF FLAX SEEDS IN BAKERY PRODUCTION TECHNOLOGY**

**Sokirenko E.A.**, *student*; **Levkovskaya E.V.**, *Candidate of Biological Sciences,*  
*Associate Professor*  
*FSBEU HE Don State Agrarian University, p. Persianovsky, Russia*

**Annotation:** The article presents the technology for the production of sourdough bread with flax seeds. The properties and benefits of flax seeds have been studied. A scheme has been developed for the production of bread using seeds as part of the recipe. The results of the primary organoleptic evaluation are given. The positive effect of the added ingredient on the product as a whole has been proven.

**Keywords:** *bakery products, bread, technology, recipe, sourdough, flax seeds, functional product.*

Хлеб играет далеко не последнюю роль в повседневном питании. При этом он универсален, и требуется человеку в любом возрасте – и детском, и взрослом, и пожилым. Издавна он представляет собой очень ценный для жизнедеятельности человека продукт.

Этот продукт питания имеет огромную пищевую ценность. В нем содержится масса полезных веществ, необходимых для нормальной жизнедеятельности организма. Это белки, жиры, углеводы, минералы, витамины и пищевые волокна.

При ежедневном потреблении, только с помощью хлеба мы можем полностью удовлетворить потребность нашего организма в пищевых волокнах. Также хлеб обеспечивает нас половиной суточной нормы витаминов группы В и углеводов, фосфора и железа, а также третью белков.

Хлеб давно и уверенно занял свое место в жизни человека и при этом он никогда не надоедает и не приедается. Этот продукт обладает высокой усвояемостью, что объясняется специфическими органолептическими показателями.

В XXI столетии огромная значимость придается разработке хлебобулочных изделий, которые будут положительно воздействовать на перистальтику кишечника.

В связи с чем, автором статьи было принято решение о создании такого продукта. За основу был взят хлеб на закваске, а в качестве дополнительного ингредиента – семена льна.

Пищевая и биологическая ценность хлеба зависит от вида и сорта используемой муки и содержания наполнителей. Биологическая ценность белков хлеба определяется ценностью белков муки, пошедшей на изготовление теста. По содержанию белка большей ценностью обладает хлеб, выпеченный из обойной муки или цельного зерна.

Хлеб — хлебобулочное изделие, получаемое путём выпекания теста (состоящего как минимум из муки и воды), разрыхлённого дрожжами или закваской. Согласно российскому ГОСТу, к хлебу относят такие хлебобулочные изделия, масса которых превышает 500 г, а влажность должна быть не менее 19% (по терминологии ГОСТ 32677-2014).[1]

Польза цельнозернового хлеба на закваске кроется в избытке клетчатки, которая положительно влияет на микрофлору нашего организма. Помимо этого, преимущество разрабатываемого хлеба на закваске с заданными свойствами заключается в пользе для людей с непереносимостью глютена. Глютен имеет в своем составе не перевариваемые аминокислоты пролин и глутамин, что зачастую становится причиной аллергии. Однако с помощью длительной ферментации, лактобактерии расщепляют эти белки, делая такой хлеб безопасным для больных целиакией (непереносимость глютена).[2]

А польза семян льна заключается в удивительном сочетании полезных веществ. В природе практически не существует растений, способных

конкурировать с ними по содержанию следующих полезных веществ: полиненасыщенные жирные кислоты (Омега-9, Омега-6, Омега-3). Немаловажную роль во всех жизненных процессах человеческого организма играет именно равномерный баланс этих веществ. При этом Омега-3 жирных кислот в льняном семени намного больше, чем в рыбьем жире. [4]

Пищевые волокна, особенно растворимые, содержащиеся в льняном семени, оказывают самое благотворное влияние на пищеварительную систему человека. Они обволакивают стенки желудка, ускоряют выведение из организма холестерина, канцерогенов, способствуют лучшему усвоению питательных веществ.

Льняные семена просто кладешь такого вещества как лигнан или растительный гормон. Оно представляет собой прекрасный антиоксидант, кроме того, данное вещество обладает антибактериальным и противовирусным эффектами. [4]

Для изготовления хлебобулочных изделий на закваске с семенами льна применяют следующее сырье:

- соль поваренная;
- мука пшеничная хлебопекарная;
- вода питьевая;
- закваски бактериальные для производства молочной продукции;
- семена льна;
- дрожжи хлебопекарные прессованные.

Хлебобулочный продукт на закваске готовили по традиционной рецептуре.

Технологический процесс производства состоит из следующих операций: подготовка сырья (просеивание муки, магнитная очистка, смешивание, отделение клейковины и др.); замес теста; разрыхление и брожение теста; деление теста; формирование тестовых заготовок; выпечка; охлаждение; хранение. [3]

Закваска – первый этап в приготовлении теста. Изготовление закваски для хлеба начинается со смешивания воды с мукой, что запускает процесс брожения, в результате которого образуются бактерии, питающиеся содержащимися в муке природными сахарами и выделяющими углекислый газ и молочную кислоту.

Чтобы правильно приготовить закваску для хлеба на протяжении всего процесса брожения нужно поддерживать комнатную температуру и регулярно подкармливать бактерии, добавляя в закваску воду с мукой.

Кормление бактерий продолжается в течение 3 недель. Каждый день в закваску добавляется вода с мукой в нужных пропорциях. Готовность закваски определяется по внешним признакам: она пенится, поднимается, пузырится. Использование такой закваски для замеса теста сделает хлеб пышным и вкусным.

На этапе процесса приготовления хлеба замешивается тесто: мука смешивается с закваской, дрожжами и другими ингредиентами, в зависимости от рецепта хлеба. При замесе в муке образуются нити клейковины, за счет чего тесто становится тянущимся.

Параллельно необходимо промыть семена льна и затем оставить его набухать в течении 15-30 минут. Это необходимо для того, чтобы они не впитали всю воду из теста, и оно получилось воздушным. Затем их добавляем в тесто.

На этапе процесса выпекания хлеба тесто оставляют в покое для того чтобы волокна клейковины вернулись в первоначальное положение и структура теста стала естественной. Во время отдыха тесто продолжает приобретать нужные качества, даже несмотря на то что над ним не совершают никакие действия.

На этом этапе тесто в последний раз настаивается перед выпеканием. Чтобы заготовки сохранили свою форму их кладут в корзину застеленную полотенцем и посыпанную мукой. Для того чтобы тесто окончательно дошло до готовности необходимо его растаивать при влажности 80% и температуре

около 25 градусов Цельсия. Эти условия нужны для того чтобы тесто поднялось. Затем тесто выпекается.

Хлебобулочный продукт на закваске с семенами льна имел следующие органолептические показатели: цветот бледно – серого до темновато – коричневого (в верхней корке), внешний вид, запах и вкус свойственный данному виду изделия без постороннего привкуса и запаха.

Согласно суждению о полезности добавляемого ингредиента, на выходе мы получаем хлебобулочное изделие с заданными функциональными свойствами. Благодаря длительной технологии создания, он обладает ярко выраженным вкусом и ароматом.

Хлеб на живой закваске можно считать функциональным продуктом, способный заменить применение искусственных минерально-витаминных комплексов и положительно влиять на процессы переваривания в организме. Этот хлеб легко ложится на желудок, приятно насыщает.

#### Список литературы

1. Медведев, П. В. Технология хлеба: учебное пособие / П. В. Медведев. — Оренбург: ОГУ, 2018. — 96 с.
2. Мельникова, Е. В. Совершенствование технологии производства хлеба, галет и сахарного печенья с использованием *Pteridium aquilinum* : монография / Е. В. Мельникова. — Красноярск :КрасГАУ, 2018. — 175 с.
3. Медведев, П. В. Технология мучных кондитерских изделий: учебное пособие / П. В. Медведев. — Оренбург : ОГУ, 2019. — 96 с.
4. Оробинский, Д. Ф. Полезные свойства семян льна-долгунца и льняного масла: монография / Д. Ф. Оробинский. — Вологда: ВГМХА им. Н.В. Верещагина, 2016. — 92 с.

## РАЗРАБОТКА РЕЦЕПТУРЫ ТАРТАЛЕТОК С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ОВОЩНОГО ПОРОШКА

Стырев Г.В., студент; Садыгова М.К., д.т.н., профессор; Маринина  
Е.А., аспирант; Абушаева А.Р., аспирант.  
ФГБОУ ВО Саратовский ГАУ, г. Саратов, Россия

**Аннотация.** В данной статье рассмотрен способ приготовления тарталеток из хлебопекарного полуфабриката с добавлением 10,20 и 30% порошка из баклажан. Обосновано введение данного сырья в рецептуру изделия, представлены результаты оценки их качества, расчет пищевой ценности. Авторы отметили, что с увеличением овощного порошка в рецептуре тарталеток цвет изделий меняется от светло-коричневого, насыщенного коричневого до чрезмерно темного. Однако, при этом повышается щелочность изделия, и отмечается горечь в послевкусии. Содержание пищевых волокон в опытном варианте увеличивается в 15 раз, минеральных веществ и витаминов в 1,5 раза, снижается количество легкоусвояемых углеводов и энергетической ценности изделия. Оптимальное содержание овощного порошка 20% в рецептуре тарталеток, которые рекомендуются для внедрения в производство для расширения ассортимента продуктов повышенной пищевой ценности.

**Ключевые слова:** диетическое питание, рецептура, взаимозаменяемость сырья, хлебопекарный полуфабрикат, порошок из баклажан.

## DEVELOPMENT OF TARTLETS RECIPE USING VEGETABLE POWDER

Styrev G.V., student; Sadygova M.K., doctor of technical sciences, professor;  
Marinina E.A., graduate student; Abushaeva A.R., graduate student.  
FSBEU HE SGAU, Saratov, Russia

**Absrtact.** This article describes a method for preparing tartlets from a bakery semi-finished product with the addition of 10.20 and 30% eggplant powder. The introduction of this raw material into the product formulation is substantiated, the results of their quality assessment, and the calculation of nutritional value are presented. The authors noted that with an increase in vegetable powder in the recipe of tartlets, the color of the products changes from light brown, saturated brown to excessively dark. However, this increases the alkalinity of the product, and bitterness is noted in the aftertaste. The content of dietary fiber in the experimental version increases by 15 times, minerals and vitamins by 1.5 times, the amount of easily digestible carbohydrates and the energy value of the product decreases. The optimal content of vegetable powder is 20% in the recipe of tartlets, which are recommended for introduction into production to expand the range of products with increased nutritional value.

**Key words:** diet food, recipe, interchangeability of raw materials, bakery semi-finished product, eggplant powder.

**Введение.** Тарталетки представляют собой изделия из песочного или слоеного теста, имеющие форму корзиночек, предназначенные для подачи различных салатов и закусок. Слово «tartelette» (уменьшительное от «tarte», что

в переводе с французского означает «пирог, торт») можно перевести, как «мини-тортик». История возникновения тарталеток в Европе уходит корнями в XV-XVI века. Во французской кулинарной книге 1631 года тарталетки впервые упоминаются в качестве самостоятельного блюда. Благодаря заслугам французских кулинаров блюдо постепенно получило мировое распространение. В конце XIX века тарталетки появились и в России [1].

В данной работе для повышения пищевой ценности тарталеток предлагается применение в их рецептуре порошка из баклажан и приготовление тарталеток из хлебопекарного полуфабриката.

**Solanum melongena**- относится к семейству пасленовых. Плоды баклажанов содержат до 90% воды, 2-3% сахаров, клетчатку, витамин С, В, каротины. Плоды и всё растение содержит соли К и алкалоид соланин, гликоалкалоиды  $\alpha$  – соламаргин и  $\alpha$  – соласонин, содержание которых повышается по мере созревания плодов. Исходя из этой особенности, не рекомендуется использовать в пищу старые и перезрелые плоды, а также плоды без предварительной обработки.

Благодаря полифенолам, плоды, кожура плодов баклажанов обладают антиоксидантными свойствами, которые сохраняются и после теплового воздействия. Наличие солей К и гипополипидемические свойства делают баклажаны полезными при лечении ИБС, атеросклероза коронарных и мозговых сосудов. Определено также, что баклажаны выводят из организма соли мочевой кислоты и могут быть рекомендованы больным подагрой. Так, относительно недавнее исследование американских учёных выявило в баклажанах наличие хлорогеновой кислоты – сильного антиоксиданта, способного «залечивать» клеточные повреждения и снижать развитие целого ряда заболеваний. Подтверждено наличие, в том числе, и антидиабетических свойств, так как гликемический индекс баклажанов равен 12-15, что относится к низким показателям, в результате повышение уровня глюкозы происходит очень медленно [2].

Абдушевой А.Е. (2021) и др. разработана новая рецептура национального



хлебобулочного изделия - баурсаков, оптимальное содержание порошка из баклажан в рецептуре изделий не более 15%. Авторами установлено, что в 100 г баурсаков с добавлением порошка из баклажан содержание пищевых волокон больше на 37,5%, витамина В<sub>6</sub> в 3 раза, кремния, марганца, меди в 1,5 раза. Степень удовлетворения суточной потребности в указанных веществах более 10-15%, что указывает на функциональность продукта [3-5].

**Целью исследования** является разработка рецептуры и технологии тарталеток повышенной пищевой ценности с применением порошка из баклажан.

Для достижения данной цели решаются следующие задачи:

- Обоснование введения в рецептуру порошка из баклажана;
- Проведение пробных выпечек и сравнительная характеристика изделий,
- Расчет пищевой и энергетической ценности изделий;

**Материал и методы исследования.** Исследования проводились в учебной лаборатории по хлебопекарному и кондитерскому производству кафедры технологии продуктов питания. Для оптимизации количества овощного порошка в рецептуре тарталеток, проведены пробные выпечки по следующим вариантам:

1 вариант – контроль (100 % муки пшеничной высшего сорта);

2 вариант – соотношение муки пшеничной высшего сорта и овощного порошка 90:10;

3 вариант – соотношение муки пшеничной высшего сорта и овощного порошка 80:20;

4 вариант – соотношение муки пшеничной высшего сорта и овощного порошка 70:30.

Органолептическую оценку изделий проводили по следующим показателям: вкус, цвет, внешний вид, аромат, консистенция, поверхность по 5-ти бальной шкале с учетом коэффициентов значимости. Из физико – химических показателей определяли влажность, по ГОСТ 21094-75,

щелочность ГОСТ 5898-87, зольность ГОСТ 27494-2016, намокаемость ГОСТ 10114-80.

Рецептура контрольного варианта по ТТК 3976.Технология приготовления по ТУ 9134-392-05747152- 01.В работе использовали следующее сырье: мука пшеничная хлебопекарная высшего сорта по ГОСТ 26574-2017, соль пищевая по ГОСТ Р 51574-2018, маргарин столовый по ГОСТ 32188-2013, яйца куриные ГОСТ 31654-2012, сахар белый по ГОСТ 33222-2015, сметана 10% по ГОСТ 31452-2012, молоко 3%-й жирности по ГОСТ 31450-2013и порошок из баклажан по СТО 011 - 00493497- 2021.

**Результаты исследование и их анализ.** После остывания изделий проводили оценку их качества по органолептическим и физико – химическим показателям (табл.1)

**Таблица1–Органолептическиепоказателикачества изделия**

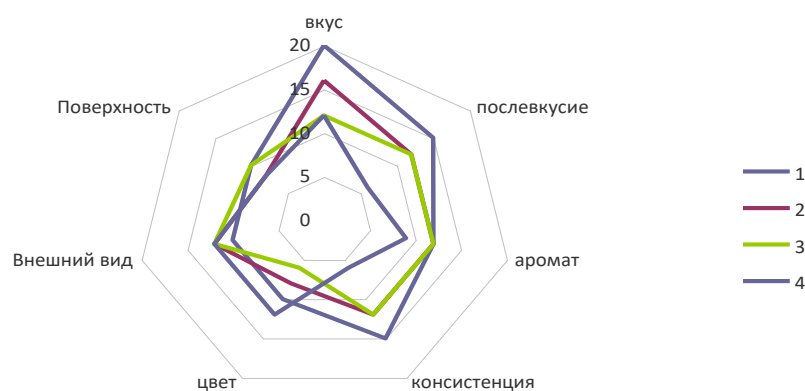
Показатели	Соотношение:пшеничнаямука и овощной порошок			
	100:0	90:10	80:20	70:30
Структура	Слоистая, соответствует изделию		Рассыпчатая	Рассыпчатая, хрупкая
Цвет	Бежевый	Светло-коричневый	Коричневый	Темно-коричневый
Поверхность	Гладкая, без трещин и надрывов	Слегка шероховатая, безтрещин безнадрывов	Шероховатая безтрещин безнадрывов	Явно выраженная шероховатость, без надрывов, присутствуют трещины
Аромат	Свойственный изделию, без посторонних запахов	Присутствует легкий аромат баклажана	Ярко выраженный аромат баклажана	Стойкий запах баклажана
Внешний вид	Правильной формы, соответствует изделию			
Вкус	Соответствует изделию, без посторонних привкусов	С легким привкусом баклажана, без горечи	Слегка терпкий, ярко выраженный вкус баклажана	Присутствует явно выраженная горечь

Из данных таблицы 1 видно, что контрольный образец по цвету соответствует цвету изделия из пшеничной муки.С увеличением количества добавки в рецептуре цвет изделия становится более темным (рис.1).



**Рисунок 1- Внешний вид изделия:** 1- контроль, 2- с добавлением 10% овощного порошка, 3- с добавлением 20% овощного порошка, 4 – с добавлением 30% овощного порошка.

С внесением овощного порошка в количестве 10% образец 2 приобретает светло-коричневый цвет, привлекательный для потребителя, поверхность гладкая. При добавлении овощного порошка в количестве 20 % изделие приобретает более насыщенный коричневый цвет, при добавлении 30 % порошка из баклажана, цвет становится чрезмерно темным, однако есть категория потребителей, которые имеют спрос на данную цветовую гамму. Но при этом отмечается тенденция к увеличению горечи послевкусия (рис.2).



**Рисунок 2- Органолептическая оценка качества изделия:** 1- контроль, 2- С добавлением 10% овощного порошка, 3- С добавлением 20% овощного порошка, 4 – С добавлением 30% овощного порошка.

Структура изделия становится более рассыпчатая, полуфабрикат при этом

рвется, затрудняя процесс формования. Поэтому оптимальное содержание в рецептуре тарталеток порошка из баклажан - 20%.

Физико–химические показатели изделия представлены в таблице 2.

**Таблица2–Физико-химические показатели тарталеток**

Варианты	Влажность, %	Щелочность, град	Зольность, %	Намокаемость, %
1	11,6	2,1	0,45	130
2	10,5	3,2	0,56	150
3	9,8	4,1	0,67	157
4	8,9	5,3	0,74	166

Из данных таблицы 2 видно, что с увеличением количества добавки в рецептуре повышается щелочность изделия до 5.3 град., влажность уменьшается т.к. в добавке имеются пищевые волокна, которые имеют высокую влагосвязывающую способность, соответственно, это повлияло и на намокаемость, которая увеличилась до 166%. Увеличение зольности до 0.74% обусловлено повышенным содержанием минеральных веществ в добавке, которые также повлияли и на пищевую ценность изделий (табл.3)

**Таблица 3 - Пищевая ценность изделия**

Наименование вещества	Контрольный вариант		Опытный вариант (20%)	
	Содержание в 100г.	Ст.удовлет. суг.потребности, %	Содержание в 100г	Ст.удовлетсуг. потребности.%
Белки, г	9,04	11,8	9,33	12,27
Углеводы, г	49,87	22,77	47,08	21,49
Пищевые волокна,г	2,32	11,62	34.98	174.90
РР,мг	0,85	4,25	1,83	9,15
К,мг	129,40	5,10	454,69	18,18
Са,мг	48,27	4,82	67,35	6,73
Mg,мг	15,27	3,83	26,06	6,51
Р,мг	96,04	12,04	133,40	16,67
Си, мг	0,13	0,013	18,66	1.86
ЭЦ, ккал	373,77	15,57	353,83	14,12

Из данных таблицы 3 видно, что в опытном образце происходит значительное увеличение количества пищевых волокон (в 15 раз) и содержание К, РР, Са, Mg, Р, Си. Также наблюдается незначительное снижение количества углеводов, соответственно, изэнергетической ценности изделия.

Ипо данным Перфиловой О.В. (2019) при разработке продуктов здорового и функционального питания значительный вклад могут внести

использование продуктов переработки фруктов и овощей, т.к. они являются источником природных биологически активных веществ, особенно витаминов, антиоксидантов, минеральных веществ и пищевых волокон [6].

**Заключение.** В результате проведенных исследований можно сделать следующие выводы: с увеличением овощного порошка в рецептуре тарталеток цвет изделий меняется от светло-коричневого, насыщенного коричневого до чрезмерно темного. Хотя в последнее время на рынке пищевых продуктов наметилась тенденция увеличения спроса на продукты черного цвета, поэтому возможно, будет спрос у определенной категории населения. Однако, при этом повышается щелочность изделия, и отмечается горечь в послевкусии. Содержание пищевых волокон в опытном варианте увеличивается в 15 раз, а высокая их влагосвязывающая способность увеличивает намокаемость изделий, снижает количество легкоусвояемых углеводов и энергетической ценности изделия. По органолептическим и физико-химическим показателям оптимальное содержание овощного порошка 20% в рецептуре тарталеток, которые рекомендуются для внедрения в производство для расширения ассортимента продуктов повышенной пищевой ценности.

#### Список литературы

1. Тарталетки – история и успех блюда [электронный ресурс] – режим доступа: [https://www.jacks.ru/articles/tartaletki\\_istoria\\_i\\_uspeh\\_bljuda.htm](https://www.jacks.ru/articles/tartaletki_istoria_i_uspeh_bljuda.htm) - дата обращения 07.03.2022 г.
2. Баклажан – полезные свойства, состав и противопоказания [электронный ресурс]. – режим доступа: <https://edaplus.info/produce/aubergine.html> - дата обращения 07.03.2022 г.
3. Абдушева, А.Е. Способ получения порошка из мякоти баклажана: Пищевые технологии будущего: инновации в производстве и переработке сельскохозяйственной продукции: сборник статей Международной научно-практической конференция/ А.Е. Абдушева и др./ Пенза: РИО ПГСХА, 2020. – С.3-6.
4. Патент № 2733117 Способ получения порошка из мякоти баклажан/Авторы: Абдушева А.Е. Садыгова М.К.- Опубликовано 29.09.2020 г Бюлл. № 28 Заявка № 2019139417 от 04.12.2019.
5. Абдушева, А.Е. Совершенствование рецептуры баурсаков с применением порошка из плодов баклажан/ А.Е. Абдушева и др./Хлебопродукты, 2021. - №11. – С. 40-45.
6. Перфилова О. В. Переработка вторичного фруктово-овощного сырья с использованием электрофизических методов: расширение ресурсного потенциала и ассортимента продуктов повышенной пищевой ценности, разработка инновационных технологических решений: дисс.... доктора техн. наук / О. В. Перфилова. –Воронеж: ВГУИТ, 2019. – 349 с.

## ПРОИЗВОДСТВО КВАСА НА ОСНОВЕ ПЛОДОВО-ЯГОДНОГО СЫРЬЯ

**Турланова Д.Н., студентка; Баязитова М.М., доктор PhD, сениор-лектор**

*Алматинский Технологический Университет, Алматы, Казахстан*

**Аннотация:** Производство безалкогольных напитков представляет собой динамично развивающуюся отрасль пищевой промышленности. В последние десятилетия во многих странах пристальное внимание уделяется здоровому питанию, а напитки, которые легко можно обогатить полезными для организма компонентами, употребляются ежедневно, и они способны внести существенный вклад в оздоровление населения. Перспективным направлением является разработка и производство функциональных напитков с применением плодово-ягодного сырья, обладающих направленным биологическим действием.

**Ключевые слова:** безалкогольные напитки, квас, плодово-ягодное сырье, экстракт, молочнокислое брожение, здоровье.

## PRODUCTION OF KVASS BASED ON FRUIT AND BERRY RAW MATERIALS

**Turlanova.D.N., student; Bayazitova.M.M., doctor PhD,**

*senior-lecturer*

*Almaty Technological University, Almaty, Kazakhstan*

**Abstract:** The production of non-alcoholic drinks is a dynamically developing branch of the food industry. In recent decades, in many countries, close attention has been paid to healthy nutrition, and drinks that can easily be enriched with components that are useful for the body are consumed daily, and they can make a significant contribution to the improvement of the population. A promising direction is the development and production of functional beverages with the use of fruit and berry raw materials that have a directed biological effect.

**Keywords:** non-alcoholic drinks, kvass, fruit and berry raw materials, extract, lactic acid fermentation, health.

Безалкогольные напитки характеризуются минимальной концентрацией спирта и применяются как для утоления жажды, так и для оздоровления организма. Большинство безалкогольных напитков обладают тонизирующими свойствами, приятным ароматом и вкусом благодаря содержанию сахаров и других экстрактивных веществ, которые поступают в них с экстрактами, концентратами, соками, морсами др. В состав напитков также входят минеральные вещества, диоксид углерода, органические кислоты, биологически активные вещества. Благодаря этому некоторые безалкогольные напитки имеют лечебно-профилактические свойства, регулируя в организме водный режим, обмен веществ и др. В целом большинство напитков имеют соответствующую

полезность, которая определяет совокупность питательных свойств и характеризуется способностью удовлетворять физиологические потребности и благоприятно влиять на организм человека.

Квас – это освежающий, слабоалкогольный напиток, получаемый сбраживанием сахаросодержащих жидкостей. Во время брожения сахар в сусле превращается под действием дрожжей в спирт и углекислый газ и под действием молочнокислых бактерий – в молочную кислоту[1].

Издавна на Руси были известны секреты производства самого разнообразного кваса: кислого, сладкого душистого, медового, крошечного, ягодного, сытного. Современный хлебный квас по вкусовым, жаждоутоляющим и освежающим свойствам — один из лучших безалкогольных напитков. Он содержит значительное количество естественной углекислоты и молочной кислоты, обуславливающих остроту вкуса, полезную для организма человека микрофлору (дрожжи и молочнокислые бактерии), витамины (B1 , B2 , PP, D2 ), углеводы (сахароза, мальтоза, декстрины) и аминный азот[2].

Перспективным направлением является разработка и производство функциональных напитков с применением плодово-ягодного сырья, обладающих направленным биологическим действием. Плодово-ягодное сырье повышает тонус организма, адаптивные возможности нервной системы и эндокринных желез, устойчивость организма к воздействию неблагоприятных факторов окружающей среды, активность антиокислительной защиты организма. Они служат оптимальными источниками микроэлементов, находящихся в биодоступной, хорошо усвояемой форме.

Пищевая и лечебно-диетическая ценность плодов и ягод известна человеку еще с древности. При этом ценность плодов и ягод определяется не только и не столько приятным вкусом и ароматом, не только содержанием питательных веществ, а главным образом теми биологически активными веществами, благодаря содержанию которых они обладают целебными свойствами. Реалии сегодняшнего времени настоятельно требуют преобразований в структуре и качестве питания населения и предусматривают

включение в рацион продуктов, обогащенных витаминами и другими биологически активными веществами, рекомендуемыми к употреблению различным возрастным группам населения в разных регионах. К таким продуктам могут быть отнесены напитки и квасы, полученные на основе плодово-ягодных экстрактов. Основу таких напитков и квасов составляют экстракты из плодово-ягодного сырья, поскольку данное сырье содержит широкий комплекс аминокислот, белков, витаминов, минеральных веществ и др. Квасы, полученные из плодово-ягодного сырья, содержат большое количество коллоидных соединений: декстрины, пектиновые, полифенольные, белковые вещества, которые способны частично нейтрализовать негативное действие алкоголя на организм. Высокий уровень технологических процессов и разнообразие плодово-ягодного сырья позволяют обеспечить производство таких смесей в виде концентратов, экстрактов и напитков с разнонаправленной биологической активностью и высокими вкусовыми качествами. Напитки, содержащие такие экстракты, стимулируют обменные процессы, улучшают работоспособность, повышают активность и сопротивляемость организма, оказывают благоприятное влияние на состояние здоровья. Технология переработки плодово-ягодного сырья в экстракты включает следующие этапы: мойку и инспекцию, в процессе которых удаляются незрелые, недоброкачественные плоды и отделяются посторонние примеси; измельчение плодов до размеров частиц 1–3 мм; экстракцию измельченного плодово-ягодного сырья при массовом соотношении системы сырье: экстрагент 1:5–1:10 (температура 40...50 °С). В качестве растворителей применяют воду, этанол или их растворы в разных концентрациях. Использование таких экстрагентов позволяет варьировать спектр извлекаемых веществ или делить экстрактивные вещества на фракции, а применяя их последовательно, можно достичь практически полного извлечения экстрактивных веществ из растительного сырья. При этом можно получать экстракты не только разной биологической активности, но и различного типа действия. Экстракты (соки) концентрируют до содержания 55–60 % сухих веществ на вакуум-выпарной установке при



48...50°C, что обеспечивает сохранность термолабильных веществ растительного происхождения, благодаря чему полученные концентраты обладают химической и микробиологической стабильностью[3].

Известен способ производства фитокваса на основе пермиата с использованием мелиссы лекарственной. Фитоквас производят нескольких видов: без наполнителя и с добавлением фруктовых соков[4].

Исторически сырьем для приготовления плодово-ягодных и овощных квасов были соответствующие свежие или сушеные плоды, ягоды и овощи [5]. Они использовались двумя способами: в хлебный квас добавлялся только что приготовленный соответствующий сок или квас готовился непосредственно из сока фруктов и ягод. Также для приготовления квасов использовали не только такие распространенные в России ягоды и фрукты, как клюкву, бруснику, крыжовник, вишню, красную смородину, барбарис, малину, клубнику, бруснику, рябину, яблоко, грушу, арбуз, персик и др., но и экзотические фрукты: апельсин, ананас, и особенно часто лимон [6].

Стоит отметить, облепиху, чернику и бруснику, отличное плодово-ягодное сырье для производства кваса. Каждая ягода является кладовой витаминов и полезных веществ. При производстве кваса облепиха, черника и брусника дают хороший цвет, запах и вкус, которые хорошо влияют на органолептические показатели кваса.

Брусника во все времена широко использовалась в диетическом и лечебном питании. Чаще всего бруснику использовали для повышения аппетита, улучшения пищеварения и повышения общего тонуса организма. Чернику в большом количестве употребляют в пищу свежими и в переработанном виде, широко используется в пищевой промышленности. Соком ягод окрашивают шерсть и ткани в фиолетовый и красный цвет. Все части растения можно использовать для дубления и окраски кож в коричневый и желтый цвет. Популярность облепихи как диетического продукта также широко известна. Ее плоды – настоящая природная кладовая витаминов – широко применяются в пищу в свежем и переработанном виде[7].

Разработка рецептуры и технологии производства безалкогольных напитков – актуальное, динамично развивающееся направление в пищевой отрасли. Потребители выбирают тот или иной вкус напитка в зависимости от своих пищевых пристрастий, возраста, образа жизни, увлеченности здоровым питанием.

**Вывод:** на основе плодово-ягодного сырья можно производить большой ассортимент различных напитков, в том числе и традиционно русских — квасов. Создание новых видов специального кваса, обогащенного продуктами переработки плодово-ягодного, нетрадиционного и растительного сырья является одним из перспективных направлений повышения пищевой ценности кваса и расширения ассортимента безалкогольного производства.

#### Список литературы

1. Энциклопедия напитков. Сост. Т.П. Тарасова. Донецк: ПКФ «БАО», 1997. – 189 с., 190-191 с.
2. Якубович Ф.Ф. Производство хлебного кваса. — М.: Пищевая промышленность, 1980.
3. Кравченко С.Н., Павлов С.С., Попов А.М. Производство плодово-ягодных экстрактов различных форм и функционального назначения//Пиво и напитки. 2005. № 4. С. 38–41.
4. Lupinская С.М., Моисеева Ю.А. Фитоквас из пермиата//Пиво и напитки. 2005. №4. С. 42.
5. ТУ 9188-018-00334735-98 «Патока крахмальная мальтозная марки G-40».
6. Фролов Е.И. Квасовар – Петроград, Издание В.И. Губинского, 1924.
7. Кощев А.К., Смирняков Ю.И. Лесные ягоды: Справочник. – М.: Экология, 1992. – 270с.

## **РАЗРАБОТКА РЕЦЕПТУРЫ МАКАРОННЫХ ИЗДЕЛИЙ ИЗ КОМПОЗИТНОЙ СМЕСИ С ПРИМЕНЕНИЕМ АМАРАНТОВОЙ МУКИ И ОВОЩНОГО ПОРОШКА**

**Филина Д.К.** студентка; **Садыгова М.К.** д.т.н., профессор кафедры  
«Технологии продуктов питания»

*ФГБОУ ВО Саратовский государственный аграрный университет им.  
Н.И. Вавилова, г. Саратов*

**Аннотация:** В работе представлено влияние амарантовой муки и овощных порошков из тыквы на качество макаронных изделий из твердых сортов пшеницы. Было разработано несколько композитных смесей, которые в готовом виде отличались: насыщенностью цвета (от серого до оранжевого), вкусом, ароматом, консистенцией. С увеличением шага возрастало время варки и количество поглощённой воды, что говорит о большой водопоглотительной способности добавок. Проведен органолептический анализ показавший, что оптимальными пропорциями добавления амарантовой муки является 15-20%.

**Ключевые слова:** макаронные изделия, овощные порошки, тыква, твердая пшеница, амарантовая мука.

## **DEVELOPMENT OF THE FORMULA FOR PASTA PRODUCTS FROM A COMPOSITE MIXTURE OF GRAIN FLOUR, AMARANTH FLOUR AND VEGETABLE POWDER (PUMPKIN)**

**Filina D.K.** student; **Sadygova M.K.** Ph. D., Professor of the Department  
"Technology of food products»

*Saratov State Agrarian University named after N.I. Vavilova, Saratov*

**Annotation:** The paper presents the effect of amaranth flour and pumpkin vegetable powders on the quality of durum wheat pasta. Several composite mixtures were developed, which in the finished form differed in: color saturation (from gray to orange), taste, aroma, consistency. With an increase in the step, the cooking time and the amount of absorbed water increased, which indicates a high water absorption capacity of the additives. An organoleptic analysis was carried out, which showed that the optimal proportions of adding amaranth flour is 15-20%.

**Key words:** pasta, vegetable powders, pumpkin, durum wheat, amaranth flour.

Современный потребитель озадачен здоровым и правильным рационом, обогащенным недостающими нутриентами и макро- и микроэлементами. В последние годы рынок уходит от рафинированной пищи к сбалансированным и функциональным продуктам питания. Макароны пользуются большим спросом благодаря своим свойствам: длительный срок хранения, легкость транспортировки, доступность любым слоям населения, малая себестоимость производства [1,2]. Проблема их качества, прежде всего, связана с дефицитом пшеницы из твердых сортов. Частичная замена основного сырья на

альтернативные злаковые культуры и продукты переработки овощей, фруктов, ягод и грибов, может предложить органолептическое разнообразие и улучшить структурно-механические свойства готовых изделий [3,5,6].

Семена амаранта имеют в своем составе 72% углеводов, 16% белка, 8% пищевых волокон, витамины (B<sub>5</sub>, B<sub>6</sub>, B<sub>9</sub>, E, C, PP), микро- и макроэлементы (Ca, Mg, F, Fe, Cu, Se, Zn), среди липидного состава преобладает природный иммуномодулятор сквален (7,2%), суточная рекомендация употребления которого для взрослого человека 400-600 мг [7,8]. Тыква основной источник каротиноидов среди плодовоовощных растений, содержание которого составляет от 16 до 35 мг на 100г сырого продукта, а целлюлоза и пектин, входящие в состав мякоти, способствуют правильному пищеварению [4].

**Цель исследования:** разработка рецептуры макаронных изделий на основе композитной смеси для расширения ассортимента продукции повышенной пищевой ценности, изучение влияние добавок на их структурно-механические и органолептические свойства.

**Методология.** При проведении исследований использовали: муку из твердых сортов пшеницы сорта Краснокутка 13 с содержанием сырой клейковины - 28,6% , качество – 90 усл.ед. ИДК, влажность – 16,6%; муку из семян багряного амаранта сорта «Полет», просеянную через сито №43, влажностью 15,0%; овощной порошок из тыквы сорта «Кашевар» влажностью 11,2%; овощной порошок из тыквы сорта «Мускат» влажностью 8,2%. Зерно пшеницы селекции ФГБНУ «Федеральный аграрный научный центр Юго-Востока». Зерна амаранта селекции ФГБНУ РосНИИСК «Россорго». Мука была получена в учебной лаборатории кафедры технологии продуктов питания путем помола на мельнице Квадрумат Юниор. По крупности и качеству полученное сырье соответствовало муке первого сорта. Овощной порошок был получен путем высушивания измельченных плодов тыквы, соответствующих ГОСТ 7975-2013, в сушильной камере при температуре 60-65°C в течение 3 ч, и досушивании при холостом режиме до влажности 7,5%. Обезвоженную мякоть размалывали на лабораторной мельнице и просеивали через сито №27.

Для замеса макаронного теста был выбран горячий способ: температура воды - 80°C, температура теста – не более 55°C. Макароны изделия в форме спагетти получали при помощи лабораторного макаронного прессы ПСЛ, путем выдавливания полуфабриката через матрицу оборудования и дальнейшей нарезкой лент. Стабилизация производилась в термостате при температуре 35°C и относительной влажности воздуха 80% в течение суток.

Соотношение муки из твердых сортов пшеницы сорта Краснокутка, муки из багрового амаранта сорта «Полет», овощного порошка из тыквы разных сортов в рецептуре составило соответственно 75:15:10 и 60:30:10. Для каждого сорта тыквы были изготовлены образцы изделий.

**Результаты исследований:** Увеличение шага амарантовой муки дало неоднозначные результаты. Наблюдается увеличение время варки изделий и количество поглощённой воды во время варки, что свидетельствует о большой водопоглотительной способности вносимых добавок. Высушенные изделия отличались по внешнему виду: поверхность в образцах 60:30:10 приобретала шероховатую поверхность, текстура сваренных макарон была неоднородной и немного крупитчатой, цвет уходил в сероватый оттенок. Органолептический анализ показал, что оптимальным можно назвать добавление амарантовой муки 15-20% по отношению к массе муки из твердых сортов пшеницы. Овощной порошок из тыквы сорта мускат придавал сладковатый вкус, свойственный цвет и запах, порошок из тыквы сорта кашевар – не имел яркого выраженного вкуса плодов, но дал легкое послевкусие тыквы и насыщенный оранжевый оттенок

**Таблица 1 – Варочные свойства макаронных изделий**

Наименование параметра	Соотношение в композитной смеси компонентов:			
	мука пшеничная: мука амарантовая: овощной порошок из тыквы сорта кашевар		мука пшеничная: мука амарантовая: овощной порошок из тыквы сорта мускат	
	75:15:10	60:30:10	75:15:10	60:30:10
Влажность, %	8,4	8,5	8,5	8,6
Время варки, с	439	532	468	545
Количество поглощённой воды во время варки, г	1,75	1,90	2,00	2,12

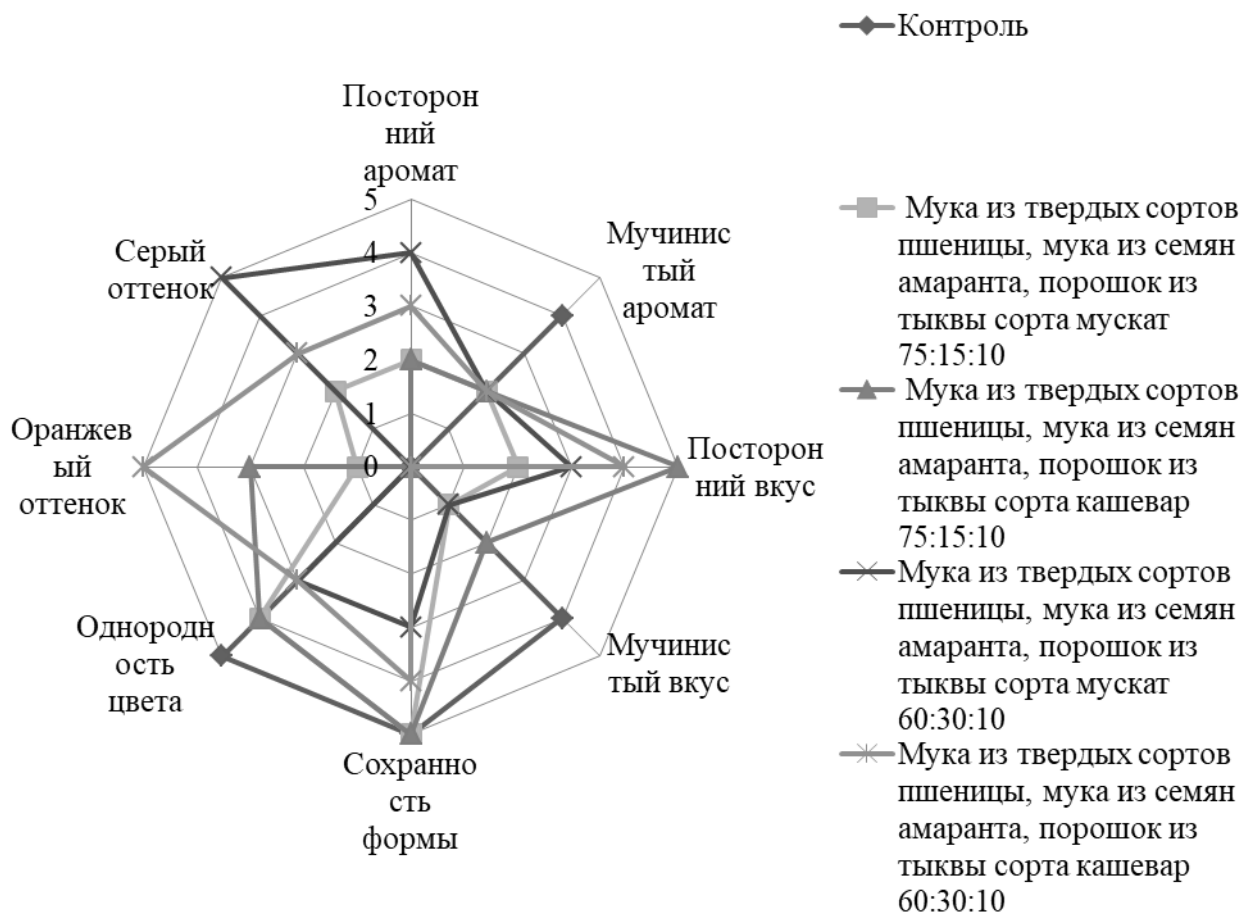


Рисунок 1 - Профилограмма органолептических показателей качества изделий

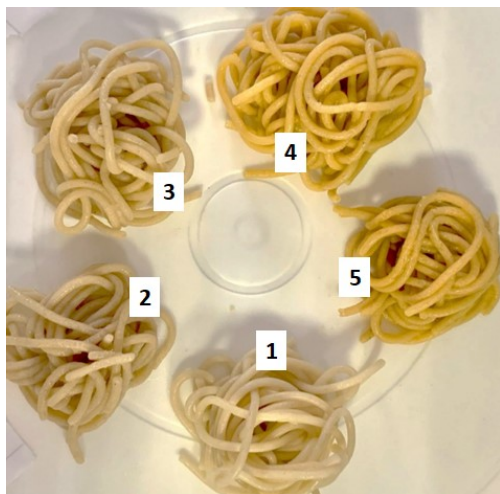


Рисунок.2 - Сваренные макаронные изделия: 1- 100% мука из твердых сортов пшеницы; 2 – 60% мука из твердых сортов пшеницы, 30% - мука из багрового амаранта, 10% тыквы сорта мускат; 3 – 75% мука из твердых сортов пшеницы, 15% - мука из багрового амаранта, 10% тыквы сорта мускат; 4 – 75% мука из твердых сортов пшеницы, 15% - мука из багрового амаранта, 10% тыквы сорта кашевар; 5 – 60% мука из твердых сортов пшеницы, 30% - мука из багрового амаранта, 10% тыквы сорта кашевар.

В результате проведенных исследований, можно сделать вывод, что высокие потребительские свойства у образца с композитной смесью из муки зерна твердой пшеницы, муки из багрового амаранта и овощного порошка из тыквы в соотношении 75:15:10.

#### Список литературы

1. Бочкарева, И.А. Разработка методов определения макаронных свойств зерна и способов регулирования технологических параметров производства макаронных изделий с заданными потребительскими свойствами: автореферат дис. ... кандидата технических наук :

05.18.01 / Бочкарева Ирина Анатольевна; [Место защиты: Орлов. гос. ун-т]. - Орел, 2018. - 18 с.

2. Гопций, Т.И. Влияние внешних факторов на содержание сквалена и состав жирных кислот масла амаранта / Т. И. Гопций, С.В. Кадыров, З.С. Кадыров, Л.А. Мирошниченко // Международная научно-практическая конференция « 100-летие кафедры растениеводства, кормопроизводства и агротехнологий: итоги и перспективы инновационного развития». – Воронеж. – 2019. – С. 79-83.

3. Гришина Е.С. Изучение влияния растительного ингредиента на качество макаронных изделий, вырабатываемых из муки пшеничной хлебопекарной высшего сорта / Е.С. Гришина, К.А. Ступаченко // Ползуновский вестник. - 2019. - №4. - С. 24-28.

4. Перегончая О.В. Абсорбционная ик-фурье-спектроскопия в выявлении функционального состава натуральных пищевых волокон / О.В Перегончая, А. Соколова, Н.М. Дерканосова, И.И. Зайцева // Технологии и товароведение сельскохозяйственной продукции. - 2018. - № 2 (11). - С.19-22.

5. Способ производства макаронных изделий: пат. 2665067С1 Рос. Федерация: МПК А23L7/109 А23L7/113 / Садыгова М.К., Делекешев А.Н., Гапонов С.Н., Шутарева Г.Н., Паршикова Т.М.; заявитель и патентообладатель ФГБОУ ВО Саратовский ГАУ - № 2017135752; заявил 06.10.2017; опубл. 28.08.2018, Бюл. № 25

6. Способ производства макаронных изделий: пат. 271912 С1 Рос. Федерация: МПК А23L7/109 / Никитин Д.В., Родионов Ю.В., Иванова И.В., Зорина О.А., Мочалин Н.Н., Гуськов А.А.; заявитель и патентообладатель ФГБОУ ВО "ТГТУ" - № 2019122000; заявил 09.07.2019; опубл. 17.04.2020, Бюл. № 11

7. Шелубкова, Н.С. Оптимизация параметров замеса макаронного теста из композитной муки/ Шелубкова Н.С., Садыгова М.К., Кириллова Т.В., Буянова И.В., Мучкина Е.Я. Вестник КрасГАУ. - №5. – 2018. – С. 232-239

8. Эффективность использования пищевой добавки на основе растения амарант в производстве пищевых продуктов - Фатхуллаев А., Очилов М.А., Халилова С.У.-2020 г.

**ТЕХНОЛОГИЯ ХЛЕБНЫХ ИЗДЕЛИЙ  
С ПРИМЕНЕНИЕМ ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ ДОБАВКИ**  
**Шаншарова Д.А., д.т.н., доцент, Нургожина Ж.К., докторант,**  
**Дайрашева С.Т., к.б.н., доцент, Муратханов Д., магистрант**  
*Алматинский технологический университет, Алматы, Казахстан*

**Аннотация:** В статье рассматривается проблема повышения пищевой ценности пшеничного хлеба путем внесения функциональной добавки. Содержание необходимого микроэлемента магния повышается в несколько раз, а также повышается содержание витаминов, незаменимых аминокислот и антиоксидантная активность. Разработанный пшеничный хлеб функционального назначения можно рекомендовать для ежедневного использования.

**Ключевые слова:** *пшеничный хлеб, функциональная добавка, витамины, микроэлементы.*

**BREAD TECHNOLOGY WITH FUNCTIONAL ADDITIVE**  
**Shansharova D.A., Doctor of Technical Sciences, Associate Professor,**  
**Nurgozhina Zh.K., Doctoral Candidate,**  
**Dairasheva S.T., Candidate of biological sciences., Associate Professor,**  
**Muratkhanov D., Master student**  
*Almaty Technological University, Almaty, Kazakhstan*

**Annotation:** The article deals with the problem of increasing the nutritional value of wheat bread by introducing a functional additive. The content of the necessary microelement magnesium increases several times, and the content of vitamins, essential amino acids and antioxidant activity also increases. The developed functional wheat bread can be recommended for daily use.

**Key words:** *wheat bread, functional additive, vitamins, microelements.*

Создание и реализация функциональных пищевых продуктов, обогащенных микронутриентами, является задачей сложной и ответственной. В качестве объекта обогащения внимания заслуживают четыре вида пищевых продуктов: хлеб, соль, молочные продукты и напитки. Учитывая, что не менее 75 % населения ежедневно потребляют хлебобулочные изделия в количестве около 300 грамм в сутки, удачным является выбор в качестве объекта обогащения именно хлеба. Население, следуя привитым в течение минувшего столетия приоритетным в отношении рафинированных продуктов, предпочитает хлеб из наиболее бедной микронутриентами пшеничной муки высшего сорта. Именно эта группа хлебобулочных изделий прежде всего требует обогащения [2,3].



В настоящее время инновации в хлебопекарной промышленности обращены на создание высокоэффективных технологий, направленных на решение проблем качества продукции, ее безопасности, развитие ассортимента изделий, в том числе обогащенных витаминами и минеральными веществами [8].

Систематические исследования показывают, что структура питания населения имеет существенное отклонение от формулы сбалансированного питания, прежде всего по уровню потребления микронутриентов – витаминов, минеральных веществ, в особенности, микроэлементов, полиненасыщенных жирных кислот, многих органических соединений растительного происхождения, имеющие важнейшее значение в регуляции процессов обмена веществ и функций отдельных органов и систем [1,4].

Не вызывает сомнения тот факт, что нарушения углеводного и жирового обменов создают благоприятный фон для дегенеративных изменений сердечно-сосудистой системы человека, в частности, гипертензии и гипертонической болезни. Клиницисты – кардиологи придают первостепенное значение лечебному питанию в профилактике и лечении сердечно-сосудистых заболеваний [6].

Одним из путей повышения пищевой ценности продуктов - использование в качестве функциональных ингредиентов плодов и ягод и продуктов их переработки. Как возможных источников витаминов, биофлавоноидов, пектиновых веществ, микро и микроэлементов. Применение таких ингредиентов позволит не только повысить пищевую ценность продуктов, интенсифицировать технологические процессы производства, но и существенно расширить сырьевую базу для хлебопекарной и кондитерской промышленности [7].

Магний в человеческом организме содержится от 20 до 30 мг. 70 % этого количества приходится на кости, остальное – на мышцы, железы внутренней секреции, и немного магния находится в крови. Магний действует успокаивающе на нервную систему, как центральную, так и периферическую,

регулирует равновесие – нервное и мышечное, обеспечивает организму внутренний покой. Суточная потребность в магнии составляет у взрослого человека 0,4 г, у беременных и кормящих женщин – 0,45 г. При очистке и размоле зерна на белую муку теряется 78 % магния. И поэтому в мучных изделиях содержится ничтожное количество магния [5].

Целью настоящей работы является создание нового ассортимента хлебной продукции на основе функциональной добавки лечебно-профилактического назначения для всех слоев населения для профилактики сердечно-сосудистых заболеваний. Функциональная добавка содержит в своем составе сушеное плодово-ягодное сырье и продукты переработки зерна, исключительно богатые магнием и калием. Основанием для включения ягод и плодов является наличие в них аскорбиновой кислоты, солей калия, пектиновых веществ, клеточных оболочек, способствующих выведению из организма холестерина. Эти продукты приводят к продукту ацидоза, способствуют нормализации обменных процессов. Они содержат мало солей натрия и много солей калия, воздействующих на нарушенный водно-солевой обмен у больных с сердечно-сосудистыми заболеваниями. Данная научная разработка предлагается для решения проблемы, связанной с недостатком продуктов питания лечебно-профилактического назначения для всех возрастных групп населения страны, благодаря хлебу высокой пищевой ценности.

При производстве пшеничного хлеба функционального назначения их обогащение осуществлялось внесением в рецептуру функциональной добавки. Продолжительность брожения составляла 150 минут при температуре 30-32<sup>0</sup>С. Процесс брожения теста предусматривает две последовательные обминки теста через 60 и 120 минут после начала брожения. Расстойка тестовых заготовок осуществлялась в расстойном шкафу при температуре 34-38<sup>0</sup>С и относительной влажности воздуха 65-75 %, выпечка производилась в ротационной печи при температуре 215-225<sup>0</sup>С, с подачей пара в начале выпечки в 10 сек. Выявлены

новые технологические решения по применению функциональной добавки, для улучшения реологических свойств теста и хлеба, интенсификации процесса.

Проведена оценка физико-химических, органолептических показателей и пищевой ценности разработанных рецептур, обоснована необходимость обогащения их витаминами и минеральными веществами. Наилучшими органолептическими и физико-химическими свойствами отличался хлеб с внесением 10 % функциональной добавки. Дальнейшее увеличение дозировки функциональной добавки приводило к ухудшению основных показателей качества хлеба.

Хлеб с использованием функциональной добавки имел выраженный специфический приятный аромат и приобретал более выраженный коричневый цвет, вследствие протекания реакции меланоидинообразования. Кроме того, происходило увеличение удельного объема хлеба, улучшение структурно-механических свойств, увеличение пористости.

С внесением функциональной добавки повышается содержание магния в хлебе от 0,014 мг/кг до 430,05 мг/кг, также содержание массовой доли йода от 9,5 % до 17,1 % и массовая доля иона железа от 45,98 мг/кг до 52,92 мг/кг. Повышается содержание витаминов, содержание незаменимых аминокислот, а также повышается антиоксидантная активность пшеничного хлеба функционального назначения.

Функциональная добавка содержит в своем составе измельченные тыквенные семена, порошок облепихи и льняную муку. Для лучшего удобства применения функциональной добавки в домашних условиях учеными Алматинского технологического университета проводятся работы по созданию готовой смеси быстрого приготовления с внесением только определенного количества воды при приготовлении, а также при желании с внесением небольшого количества сахара и масла для получения сдобных мучных изделий.

Потребление функциональных пищевых продуктов в современной экологической обстановке, при существующей системе питания является

крайне важным и необходимым для людей всех возрастов, проживающих в различных регионах нашей страны и имеющих различное социальное положение.

На основании проведенных исследований разработанный пшеничный хлеб функционального назначения можно рекомендовать для ежедневного использования.

#### Список литературы

1. Зайдук Ю.О., Стрижевская В.Н., Симакова И.В. Разработка технологии хлебцев фруктово-овощных со сниженной калорийностью. В сборнике: Технологии и продукты здорового питания. Сборник статей XI Международной научно-практической конференции. 2020. С. 38-42.
2. Костюченко М. Н. Научно-практические аспекты разработки хлебобулочных изделий функционального и специализированного назначения // Технологии и продукты здорового питания. Функциональные пищевые продукты: Матер. X Междунар. конф., Москва, Российская Федерация, 2012. – С. 26-27;
3. Куценкова В.С., Неповинных Н.В. Совершенствование технологии и потребительских свойств диетического профилактического хлебобулочного изделия с применением пищевой добавки из семян сафлора. Основы и перспективы органических биотехнологий. 2020. № 2. С. 21-28.
4. Куценкова В.С., Неповинных Н.В., Лямина Н.П., Сенчихин В.Н. Разработка рецептуры и медико-биологическая оценка хлебобулочных изделий с добавкой нетрадиционного растительного сырья. Техника и технология пищевых производств. 2019. Т. 49. № 1. С. 23-31.
5. Магний [Электрон.ресурс]- 2013. – [http://e-pitanie.ru/mineralnie\\_veshchestva/magniy.php#razd5](http://e-pitanie.ru/mineralnie_veshchestva/magniy.php#razd5) (дата обращения 23.01.2013)
6. Садыгова М.К., Маринина Е.А., Животко Я.Г., Сураева А.В. Разработка рецептуры и технологии батона "зебра" для лечебно-профилактического питания. Основы и перспективы органических биотехнологий. 2021. № 2. С. 35-38.
7. Шаншарова Д.А., Дайрашева С.Т., Муратханов Д., Аманкелды А. Перспективы использования нетрадиционного сырья для приготовления хлеба. XVIII Международная научно-практическая конференция «Пища. экология. качество» тематика: «Экобиотехнологии и природоподобные технологии в АПК», г. Новосибирск, 18-19 ноября 2021 года, с.256-259.
8. Шаншарова Д.А., Гривна Л., Сотникова В., Алашбаева Л.Ж., Нургожина Ж.К. Применение продуктов переработки крупяного производства в технологии хлеба. XVI МНПК «Пища. экология. качество» г. Барнаул, Россия, 24-26 июля 2019г, с. 359-361.

## THE INFLUENCE OF THE USE OF STARTER CULTURES IN BAKING

**Shansharova D.A.** *assoc. professor, Doctor of Technical Sciences,*  
**NurgodzhinaZh.K.** *Master, Dayrasheva S.T.* *candidate of Biological Sciences,*  
*assoc. professor*

**Abstract:** The article presents data on the influence of various starter cultures on the chemical composition, rheological properties and consumer qualities of bread. The efficiency of introducing various starter cultures in the production of bakery products of functional significance is considered. Recommendations for the use of such products in the diet of patients with gluten enteropathy are given. The possibility of using starter cultures based on *Kluyveromyces marxianus* and kefir fungi as an alternative to baking yeast is shown.

**Keywords:** *baking starter cultures, yeast, functional products, gluten disease.*

Sourdough is a method of breadmaking that requires special fermentation by lactic acid bacteria and wild yeast. It is the oldest method used to leaven dough and make bread. The history of sourdough dates back to the earliest civilizations and when cereal grain was domesticated. Some historians claim that this bread originated in Egypt between 4000 and 3000 BCE.<sup>3</sup> Bread has always been closely related to human subsistence. And sourdough bread is the perfect example of how knowledge, combined with agricultural practices and technological processes, become a cultural heritage that is passed to generations through bread. Sourdough fermentation can be in the form of a firm dough or a liquid suspension of flour in water. The higher the water content, then the higher the production of lactic acid and the lower the production of acetic acid. It also makes the bacteria and yeast grow faster.

The uniqueness of sourdough microflora is tied to the co-existence and symbiotic interaction of wild yeast and lactic acid bacteria. Cell populations of LAB and yeasts in sourdoughs are generally of the order of  $10^8$ – $10^9$  and  $10^6$ – $10^7$  colony-forming units per gram (CFU/g), respectively. There is generally a ratio of LAB to yeasts of 100:1 [1-3].

Modern baking is based on the use of baking yeast, which is the biomass of the *Saccharomyces cerevisiae* monoculture, primarily this applies to wheat bread. However, even before Marquardt's invention in 1879 of the method of yeast production under aeration conditions and before its widespread industrial introduction at the beginning of the 20th century, a symbiotic starter derived from the natural

microflora of flour was used for fermentation and loosening of the dough [1]. Modern research shows that sourdough bread has a number of advantages over yeast bread. A unique property of the starter culture is a symbiosis between yeast, in most cases represented by *Saccharomyces cerevisiae* and homo- and heterofermentative lactic acid bacteria *Lactobacillus sanfranciscensis*, *L. brevis* and *L. plantarum*, together constituting the primary microflora. The secondary microflora formed during arbitrary fermentation includes yeast species *S. exiguus*, *Candida krusei*, *C. milleri* and bacteria *L. alimentarius*, *L. acidophilus*, *L. fructivorans*, *L. fermentum*, *L. reuteri* and *L. pontis* [2]. In total, there are more than 50 types of lactic acid bacteria and more than 25 types of yeast in the starter cultures. Sourdough bacteria make a significant contribution to the development of the flavor of bread by releasing organic acids, alcohols, ketones, aldehydes, esters and sulfur-containing compounds, including those not released by ordinary yeast.

To improve the nutritional value of bread, three main actions can be distinguished: a decrease in the content of vitamin acid and, as a consequence, an increase in the bioavailability of mineral salts, the release of exopolysaccharides acting as prebiotics, hydrolysis of the prolamine fraction of protein, which makes the product available to people suffering from gluten enteropathy [4]. Phytic acid is able to bind multivalent metal ions and attach to protein molecules through electrostatic interaction. Thus, it prevents the assimilation of the elements K, P, Ca, Mn, Mg, Zn, Fe, etc. contained in cereal crops [5]. Yeast and starter culture bacteria produce the enzyme phytase, which catalyzes the hydrolysis of phytic acid into myo-inositol and phosphoric acid [2-3]. Moreover, the decrease in acidity to pH 5.5, caused by lactic acid fermentation, promotes the hydrolysis of phytic acid. Studies show that the use of starter cultures greatly reduces the content of phytic acid - by 62% compared to 38% for baking yeast. Moreover, the content of phytic acid in bran is reduced by approximately 90% [4].

The introduction of polysaccharides isolated from the starter showed the possibility of improving the rheology of the dough from strong flour with a long fermentation time. Levan produced by *L. sanfranciscensis* selectively stimulates the

growth of bifidobacteria, improving the state of the human intestinal microflora [10]. Bakery products based on sourdough can be included in the diet of patients with gluten enteropathy, provided that the technological scheme is correctly drawn up and after studying the perception of such products by the patient's body. The manifestation of gluten enteropathy, or celiac disease – is in the immune reaction of peptides, products of hydrolysis of wheat prolamins (a-, b-, g- and w-gliadin), rye (secalin), barley (hordein), etc. [2-3]. At the moment, the only treatment is the use of gluten-free products. According to the FAO/WHO Codex Alimentarius, adopted in 1976 with revisions in 1981 and 2000, such products include: (1) consisting only of ingredients that do not contain prolamins of wheat or all types of Triticum, with a gluten content not exceeding 20 ppm; (2) consisting of ingredients of wheat, rye, barley, etc. d. gluten-free, with a gluten level not exceeding 200 ppm; (3) any mixture of ingredients 1 and 2 with a gluten level not exceeding 200 ppm. However, when the dough is fermented by starter bacteria, the hydrolysis of the gliadin fraction of wheat protein occurs. The influence of yeast can be ignored, since it is insignificant compared to the proteolytic activity of lactic acid bacteria and flour enzymes [4].

Bread containing 30% wheat flour, fermented with sourdough and baking yeast was compared. With 24-hour fermentation of liquid starter culture, complete hydrolysis of gliadin and low molecular weight alcohol-soluble peptides occurs. Tests on volunteers showed the absence of a response when using sourdough bread in an amount equivalent to 2 g of gluten [1]. Similar results were obtained for rye flour. Most alcohol-soluble peptides are hydrolyzed during prolonged fermentation, thereby reducing the risk of symptoms of gluten disease. The use of sourdough has a positive effect on the storage time of bread. Studies show the inhibitory activity of lactic acid bacteria used for the preparation of starter cultures, *Lactobacillus plantarum*, *L. alimentarius*, *L. sanfranciscus*, *L. rhamnosus* and *L. paracasei* against various types of mold: *Fusarium culmorum*, *F. graminearum*, *F. proliferatum*, *Aspergillus niger* and *Penicillium expansum*. Of particular note is the inhibitory activity of *L. plantarum*, *L. alimentarius* and *Pediococcus pentosaceus* to the proteolytic bacteria

*Bacillus subtilis* and *Bacillus licheniformis*, which cause the development of potato, or stringy, bread disease [5-6].

According to the method of production and application, the starter culture can be classified into three types: traditional starter culture; it is renewed using a small amount of fermented starter culture; industrial starter culture prepared on specially selected strains of microorganisms; it is usually prepared with a liquid consistency to simplify dosing; dry starter culture, various technologies are used for its production: drum drying, spray drying, fluidized bed drying, freeze drying [6]. Another alternative to baking yeast may be yeast of the *Kluyveromyces marxianus* species. Bread produced with the use of these yeasts turns out to have approximately the same specific volume and porosity as bread on ordinary baking yeast. Gas chromatography - mass spectrometry and preliminary organoleptic evaluation showed that there was no significant difference in the composition of aroma-forming substances. Bread on *K. marxianus* had a higher acidity and, as a result, greater resistance to microbiological spoilage. But the main advantage is the preservation of fermentation activity during thermal drying. There is no need to use cryoprotectors during freeze drying, which makes the technology safer and much more financially profitable [6-7].

The use of *K. marxianus* for the preparation of sourdough in conjunction with *Lactobacillus delbrueckii* sp. *bulgaricus* allows you to obtain a product with the best organoleptic characteristics and a long shelf life. These microorganisms can be grown on subsurface serum, thereby solving the problem of its disposal. Another substitute for baking yeast is a sourdough based on kefir fungi. The quality of bread on kefir mushrooms is close to traditional sourdough bread. The crumb retains moisture better, has a tougher structure, high acidity, better taste and aroma, according to consumers, and also retains freshness longer [3]. Similar results were obtained when baking bread using immobilized kefir grains on beer pellets, orange pulp and orange peel (mesocarp), which are waste products of food production. When using kefir starter culture, more substances responsible for aroma and taste are released, compared to baking yeast. In all works it is noted that bread has the best quality and the longest storage time with two-phase technology of dough preparation. Kefir



grains immobilized on casein can be subjected to thermal drying. Such a product can be stored for 2 months without loss of activity.

The survival rate of cells after 12 months of storage is 94% while maintaining high enzymatic activity. It is proposed to use this product as a starter in various industries [6]. Freeze-drying of kefir fungi grown on whey also gives good cell survival rates [6-7]. Convection drying at 33 ° C gives good results, but after 4 months of storage, the activity of kefir fungi noticeably decreases [5-8]. Kefir fungi have great potential in the processing of whey [7-8]. The addition of black raisin extract in an amount of 1% to the serum is optimal for the yield of kefir fungi biomass, fermentation time and conversion [8]. The introduction of technologies for processing some food waste (curd whey, cheese whey, beer pellets, etc.), used to obtain microbiological cultures of starter culture, opens the way to the most rational disposal of them. Thus, the replacement of baking yeast in the recipe of bakery products with sourdough with a slight correction of the technological process makes it possible to increase the nutritional value, improve the organoleptic characteristics, and also extend the storage time of bread.

#### References

1. Hutkins, R.W. "Bread." *Microbiology and Technology of Fermented Foods*, 2nd Edition, IFT Press and Wiley Blackwell, John Wiley & Sons, Inc, 2019, pp. 301–342.
2. Chavan, R.S., and Chavan, S.R. "Sourdough Technology—A Traditional Way for Wholesome Foods: A Review." *Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety*, Volume 10, Issue 3, April, 2011, pp. 169–182.
3. Cappelle, S., et al. "History and Social Aspects of Sourdough." *Handbook on Sourdough Biotechnology*, Springer Science+Business Media New York, 2013, pp. 1–3.
4. Corsetti, A. "Technology of Sourdough Fermentation and Sourdough Applications." *Handbook on Sourdough Biotechnology*, Springer Science+Business Media New York, 2013, pp. 85–103.
5. Quan Liu, S. "Sourdough." *Bakery Products Science and Technology*, 2nd Edition, John Wiley & Sons, Inc, 2014, pp. 511–518.
6. A. Abedfar, A. SadeghiResponse surface methodology for investigating the effects of sourdough fermentation conditions on Iranian cup bread properties *Heliyon*, 5 (10), 2019
7. A. Alfonzo, G. Ventimiglia, O. Corona, R. DiGerlando, R. Gaglio, N. Francesca, ..., L. SettanniDiversity and technological potential of lactic acid bacteria of wheat flours, *Food Microbiology*, 36 (2) (2013), pp. 343-354
8. M. Ebrahimi, A. Sadeghi, S.A. MortazaviThe use of cyclic dipeptide producing LAB with potent anti-aflatoxigenic capability to improve techno-functional properties of clean-label bread,*Annals of Microbiology*, 70 (2020), pp. 1-12

УДК 664.6

## БЕЗДРОЖЖЕВОЕ ХЛЕБОБУЛОЧНЫЕ ИЗДЕЛИЯ ИЗ ПШЕНИЧНОЙ МУКИ

<sup>1</sup>Якияева М.А., *PhD, assoc. professor*; <sup>1</sup>Изтаев А.И., *д.т.н., проф., академик НАН РК*; <sup>1</sup>Изтаев Б.А., *к.т.н.*; <sup>2</sup>Ербулекова М.Т., *PhD*

<sup>1</sup>АО «Алматинский технологический университет», Алматы, Казахстан

<sup>2</sup>Казахский национальный аграрный исследовательский университет

**Аннотация:** В последние годы все более широкое применение в пищевой промышленности находят озон, ионы, озонная, ионоозонная и электронная технология, имеющие ряд преимуществ перед специальными добавками и технологиями. Разработка ассортимента бездрожжевых хлебобулочных изделий из ржаной, ржано-пшеничной, пшеничной муки на основе ионоозонокавитационной технологии приготовления теста, способствующие повышению качества, сокращению технологического процесса производства является актуальным.

**Ключевые слова:** бездрожжевой хлеб, качества, пшеничная мука, технология, пищевая ценность, выпечка

## YEAST-FREE BAKERY PRODUCTS FROM WHEAT FLOUR

<sup>1</sup>Yakiyaeva M.A., *PhD, assoc. Professor*; <sup>1</sup>Iztaev A.I., *Doctor of Technical Sciences, Prof., Academician of the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan*; <sup>1</sup>Iztaev B.A., *Ph.D.*; <sup>2</sup>Erbulekova M.T., *PhD*

<sup>1</sup>JSC "Almaty Technological University", Almaty, Kazakhstan

<sup>2</sup>Kazakh National Agrarian Research University

**Abstract:** In recent years, ozone, ions, ozone, ion-ozone and electronic technologies have been increasingly used in the food industry, which have a number of advantages over special additives and technologies. The development of a range of yeast-free bakery products from rye, rye-wheat, wheat flour based on ion-ozone-cavitation dough preparation technology, which improves quality and reduces the technological process of production, is relevant.

**Keywords:** yeast-free bread, quality, wheat flour, technology, nutritional value, baked goods

Хлебопекарные дрожжи – вид биологического разрыхлителя теста. Используются в основном в хлебопечении для приготовления теста из пшеничной муки и теста из смеси пшеничной и ржаной муки, а также, для выпечки некоторых видов кондитерских изделий, например, кексов из сдобного дрожжевого теста.

Хлебопекарные дрожжи относят к виду *Saccharomyces cerevisiae*, т.е. их пища — сахар. Хлебопекарные дрожжи выращивают в лабораторной среде, обогащённой кислородом, на питательной смеси из сахарной свёклы с добавлением минеральных веществ. В этой питательной смеси присутствует более 50 компонентов, часть из них совершенно не съедобна. Весь процесс

выращивания хлебопекарных дрожжей контролируется по ГОСТу 171-81. С помощью специальной технологии хлебопекарные дрожжи после выращивания обезвоживают и прессуют [1-2].

Состав хлебопекарных дрожжей зависит от условий культивирования дрожжей, состава питательной среды и физиологического состояния клетки.

В прессованных дрожжах содержится 67-75% воды и 25-33% сухого вещества. Состав сухого вещества хлебопекарных дрожжей, по элементам следующий (в %): углерод 45-49; водород - 50-70; кислород 30-35; азот 7,1-10,8; фосфор 1,9-5,5; калий 1,4-4,3; магний 0,1-0,7; алюминий 0,002-0,020; сера 0,01-0,05; хлор 0,004-0,100; железо 0,005-0,012; кремний 0,02-0,20.

Кроме того, в сухом веществе дрожжей содержатся (в %): белки и другие азотистые вещества - 50; жиры - 1,6; углеводы - 40,8; зола - 7,6. Однако этот состав непостоянен и может колебаться в широких пределах.

Зола дрожжей составляет около 6,5-12,0% общей массы сухого вещества дрожжей. Состав золы колеблется в зависимости от условий их культивирования.

Зола дрожжей состоит примерно наполовину из фосфора: большая часть фосфорной кислоты связана в дрожжах с органическими соединениями.

В золе значительно больше калия, чем натрия, кальция и магния. Содержание серы в хлебопекарных дрожжах составляет 0,17-0,20%.

Минеральные вещества золы дрожжей, растворяясь в межмицеллярной воде, играют большую роль в обмене веществ клетки. Наиболее важное значение имеют катионы натрия, калия, кальция, магния, железа, анионы хлора, фосфора [3-4].

Содержание витаминов (витамины группы В - В<sub>1</sub>, В<sub>2</sub>, В<sub>6</sub>; РР- никотиновая кислота, биотин, фолиевая и парааминобензойная кислоты, пантеонат кальция, инозит и др.) в дрожжах во много раз больше чем в овощах, молоке или плодах. Особенно много витаминов содержится в сухих дрожжах, так как процесс удаления влаги при сушке и обработка их ультрафиолетом не сказывается на качественном и количественном состоянии витаминов, а наоборот,

способствует их сохранению. Количество витаминов, синтезируемыми отдельными видами и штаммами дрожжей варьируются в широких пределах и на сдвиги накопления витаминов особенное влияние оказывает характер источника углерода в питательной среде и при выращивании дрожжей на средах, содержащих витамины, увеличивается и их содержание в готовых дрожжах за счет адсорбции их из среды.

Наличие в дрожжах большой группы витаминов стимулирует не только витаминные, но и ферментативные свойства дрожжей, так как являясь белками дрожжи сохраняют все их свойства.

В дрожжах действует ряд ферментативных комплексов, из которых главным является зимазный, или так называемая зимаза. При помощи зимазы дрожжи сбраживают сахар, т.е. превращают его в спирт и углекислый газ. При этом дрожжевые клетки получают энергию, необходимую для своей жизнедеятельности. При отсутствии кислорода (в анаэробных условиях) ферменты дрожжей вызывают спиртовое брожение сахара. Это сложный многоступенчатый процесс, который проходит одиннадцать стадий с участием многочисленных ферментов и фосфорной кислоты. На последней стадии процесса брожения сахара образуются углекислый газ и этиловый (винный) спирт [5].

В таблицах 1 приведены органолептические показатели прессованных дрожжей по ГОСТ 171-81

Таблица 1 - Органолептические показатели прессованных дрожжей

Наименование показателя	Характеристика
Цвет	Равномерный, без пятен, светлый, допускается сероватый или кремовый оттенок
Консистенция	Плотная, дрожжи должны легко ломаться и не мазаться
Запах	Свойственный дрожжам, не допускается запах плесени и другие посторонние запахи
Вкус	Свойственный дрожжам, без постороннего привкуса

Несмотря на то, что любые прессованные хлебопекарные дрожжи состоят из одних и тех же организмов (*Saccharomyces cerevisiae*), качество дрожжей, вырабатываемых на различных заводах, различно.

Результаты исследований свойств теста, качества бездрожжевого хлеба из пшеничной муки первого и второго сорта, приготовленные разными способами показывают, что образцы бездрожжевого хлеба, приготовленные из пшеничной муки первого, второго сорта и ионоозонированной воды без дрожжей и с применением сыворотки уступают намного качеству контрольного образца, тогда, как образцы хлеба, приготовленные на закваске и на закваске с сывороткой по качеству аналогичны контрольным образцам.

Эксперименты выполнены в рамках финансируемого проекта Министерства образования и науки Республики Казахстан №АР08052729 «Разработка инновационной ионоозонокавитационной технологии бездрожжевых хлебобулочных изделий с сокращенным циклом производства».

#### Список литературы

- 1 Ламберова М.Э. Дрожжи: учебное пособие / М.Э. Ламберова; Алт. гос. техн. ун-т БТИ. - Бийск: Изд-во Алт. гос. техн. ун-та, 2012. - 95 с.
- 2 Семихатова Н.М. Хлебопекарные дрожжи. - М.: Пищевая промышленность, 1980.- 200 с.
- 3 Сокол О.В., Чечина О.Н., Зимичев А.В. Анализ хлебопекарных прессованных дрожжей и основные факторы, влияющие на качество товарных дрожжей // Хлебопечение России. – 2014. – № 2. – С. 28-30.
- 4 Пономарева О.И., Черныш В.Г. Микробиология производства хлебопекарных дрожжей // Учебное пособие. - СПб.: Санкт-Петербургский госгосударственный Университет низкотемпературных и пищевых технологий. - 2009. - 200 с.
- 5 Бабьева И. П., Чернов И. Ю. Биология дрожжей. М.: Товарищество научных изданий КМК, 2004. – 221 с.

## СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ РЕЦЕПТУР И ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ РЕЖИМОВ ПРОИЗВОДСТВА МАРМЕЛАДА И РАХАТ-ЛУКУМ ИЗ ТЫКВЫ

Сейдгазова Марьям Рауфовна, *магистр 1 курс*  
Абушаева Асия Рафаильевна, *аспирант 3 года обучения*  
Садыгова Мадина Карипулловна, *д.т.н., профессор*  
*кафедры «Технологии продуктов питания»*

*Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования Саратовский государственный аграрный университет им. Н.И. Вавилова (ФГБОУ ВО Саратовский ГАУ), г. Саратов, Россия*

**Аннотация.** В статье представлены результаты исследования влияния рецептурных компонентов мармелада и рахат-лукума из тыквы на органолептические показатели качества готовой продукции, а так же на пищевую и энергетическую ценность жележных кондитерских изделий. Исследования были проведены в учебной лаборатории по хлебопекарному, кондитерскому и макаронному производству в Саратовском ГАУ им. Н.И. Вавилова. Объектами исследования являются образцы мармелада и рахат-лукума, изготовленных на основе пюре из тыквы. Для получения кондитерских изделий с диетическими свойствами, было решено заменить в рецептуре контрольных образцов сахар белый на мед натуральный, а желатин и крахмал на агар пищевой.

**Ключевые слова:** мармелад, рахат-лукум, тыква, пищевая ценность, агар пищевой, мед натуральный.

**Введение.** На сегодняшний день мармелад и рахат-лукум включают в себя огромное количество разнообразных позиций, стремящихся к стабильному и высокому качеству. Данные изделия обладают сравнительно низкой калорийностью и пользуются относительно высоким спросом у потребителей, но характеризуются крайне низким содержанием витаминов, макро- и микроэлементов. Для получения изделий различной цветовой гаммы и вкусов производится введение в рецептуру синтетических красителей и ароматизаторов, которые не всегда безопасны для здоровья населения [1]. Главным образом недостатком мармеладно-пастильных кондитерских изделий является недостаток в них витаминов, макро- и микроэлементов, пищевых волокон, сопровождающийся избытком легкоусваиваемых углеводов [2].

На рынке по изготовлению жележных кондитерских изделий, на сегодняшний день, наблюдается тенденция дозировки в состав мармелада натуральных продуктов в виде овощного или фруктового пюре, что объясняется растущим спросом на кондитерские изделия лечебно-

профилактического и функционального назначения, а так же на изделия с диетическими свойствами.

Результаты исследований технологических свойств тыквы позволяют расширить ассортимент кондитерских изделий, обогащенных за счет использования дешевых региональных сырьевых ресурсов повышенной пищевой ценности. А замена в рецептуре мармелада и рахат-лукума из тыквы желатина на агар пищевой позволяет отнести данную продукцию к кондитерским изделиям с маркировкой «Халяль», обладающих лечебно-профилактическими и функциональными свойствами.

Одной из актуальных задач для кондитерского производства замена сахара белого в рецептурах мармеладно-пастильной группы изделий, так как наблюдается превышение рациональной нормы потребления сахара (100-150 гр. сахара в сутки), что так же рекомендовано Институтом питания [3].

Целью исследования явилась разработка технологии желейного мармелада и рахат-лукума на агаре, изготовленного на основе тыквенное пюре с заменой сахара на мед натуральный. Для достижения поставленной цели, решались следующие задачи:

- получение мармелада из тыквы;
- получение рахат-лукума из тыквы;
- изучение органолептических показателей качества кондитерских изделий из тыквы;
- определение пищевой ценности готовых изделий.

**Объекты и методы исследований.** Исследования были проведены в учебной лаборатории по хлебопекарному, кондитерскому и макаронному производству в Саратовском ГАУ им. Н.И. Вавилова.

Объектами исследования являются образцы мармелада и рахат-лукума, изготовленных на основе пюре из тыквы.

Исследования мармелада из тыквы проводились по следующим вариантам: контрольный образец – мармелад, приготовленные по рецептуре, представленной в таблице 1: образец 1 – мармелад с заменой желатина на агар-

агар; образец 2 - мармелад с заменой сахара белого на мед натуральный;  
образец 3 - мармелад с заменой желатина на агар-агар и сахара белого на мед натуральный.

Таблица 1 – Рецептура мармелада из тыквы

Наименование сырья	Массовая доля сухих веществ, %	Варианты опыта							
		Контрольный образец		Образец 1		Образец 2		Образец 3	
		количество сырья на 1 т готовой продукции, кг	в сухих веществах	количество сырья на 1 т готовой продукции, кг	в сухих веществах	количество сырья на 1 т готовой продукции, кг	в сухих веществах	количество сырья на 1 т готовой продукции, кг	в сухих веществах
Тыква продовольственная свежая	8,2	391,41	32,096	393,05	32,23	456,46	37,43	458,78	37,62
Сахар белый	99,9	489,28	488,79	491,39	490,90	-	-	-	-
Лимонный сок	12,2	317,95	38,79	319,34	38,96	370,82	45,24	372,70	45,47
Желатин	84,0	146,77	123,29	-	-	171,19	143,80	-	-
Агар пищевой	82,0	-	-	147,41	120,88	-	-	172,05	141,08
Мед натуральный	80,0	-	-	-	-	570,64	456,51	573,51	458,81
Итого	-	1345,41	682,98	1351,19	682,98	1569,11	682,98	1577,04	682,98
Потери сухого вещества 1,9%	-	-	12,98	-	12,98	-	12,98	-	12,98
Выход	67,0	1000,0	670,0	1000,0	670,0	1000,0	670,0	1000,0	670,0

Исследования рахат-лукума из тыквы проводились по следующим вариантам: контрольный образец – рахат-лукум, приготовленный по рецептуре, представленной в таблице 2: образец 1 – рахат-лукум с заменой крахмала на агар-агар; образец 2 - рахат-лукум с заменой сахара белого на мед натуральный; образец 3 - рахат-лукум с заменой крахмала на агар-агар и сахара белого на мед натуральный.

Таблица 2 - Рецептура рахат-лукум из тыквы

Наименование сырья	Массовая доля сухих веществ, %	Варианты опыта							
		Контрольный образец		Образец 1		Образец 2		Образец 3	
		количество сырья на 1 т готовой продукции, кг	в сухих веществах	количество сырья на 1 т готовой продукции, кг	в сухих веществах	количество сырья на 1 т готовой продукции, кг	в сухих веществах	количество сырья на 1 т готовой продукции, кг	в сухих веществах
Тыква	8,2	236,59	19,40	348,29	28,56	265,37	21,76	414,15	33,96



продоволь- ственная свежая									
Сахар белый	99,9	394,40	394,0 1	580,40	579,82	-	-	-	-
Лимонный сок	12,2	55,25	6,74	80,66	9,84	61,89	7,55	96,64	11,79
Крахмал кукурузный	86,0	354,97	305,2 7	-	-	398,0	342,2 8	-	-
Агар пищевой	82,0	-	-	130,60	107,09 5	-	-	155,34	127,3 8
Мед натураль- ный	80,0	-	-	-	-	442,23	353,7 8	690,33	552,2 6
Вода	0,0	315,52	0,0	464,32	0,0	353,78	0,0	552,26	0,0
Итого	-	1356,7 3	725,3 9	1604,2 7	725,39	1521,2 7	725,3 9	1908,7 2	725,3 9
Потери сухого вещества 3,5 %	-	-	25,39	-	25,39	-	25,39	-	25,39
Выход	70,0	1000,0	700,0	1000,0	700,0	1000,0	700,0	1000,0	700,0

Пищевую ценность изделия определяют путем сравнения химического состава продукта с формулой сбалансированного питания, который выражают в, %, от суточного потребления человека в основных веществах и энергии.

Энергетическую ценность рассчитана по формуле:

$$ЭЦ = Б \cdot 4,0 + Ж \cdot 9,0 + У \cdot 4,0 \quad (1)$$

где ЭЦ – энергетическая ценность 100г изделия, кКал.;

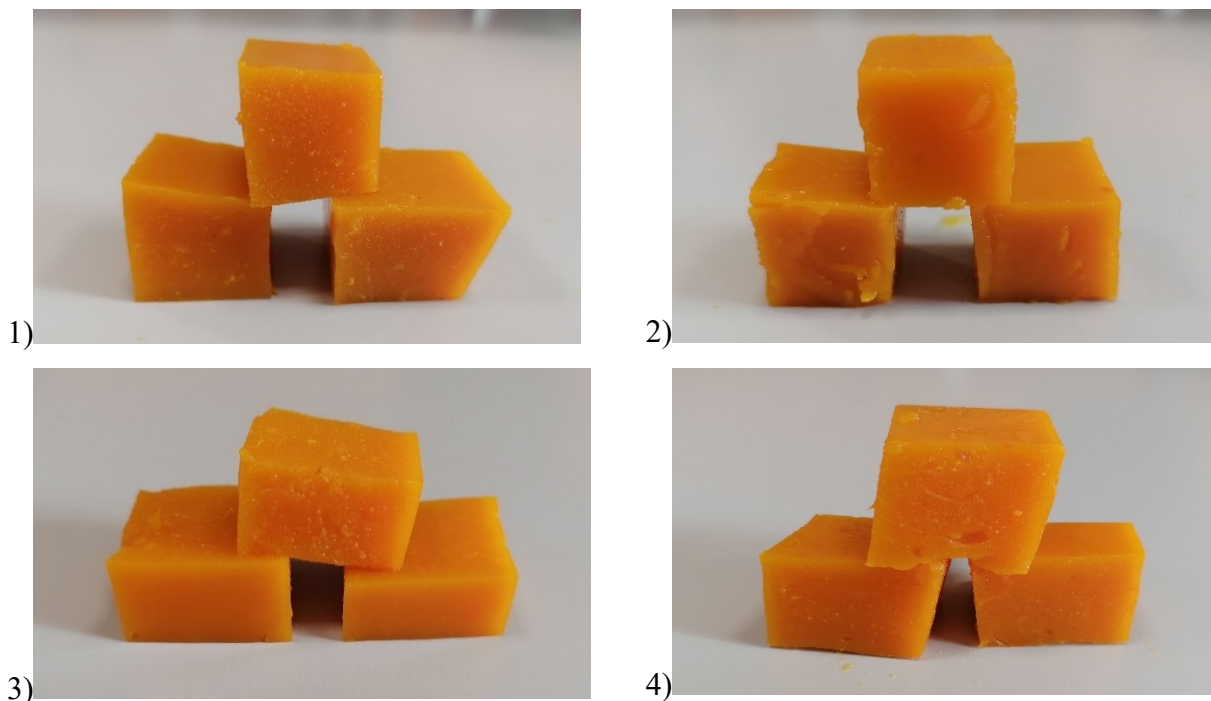
Б – содержание белков, г на 100 г изделия

Ж – содержание жиров, г на 100 г изделия.;

У – содержание углеводов, г на 100 г изделия.;

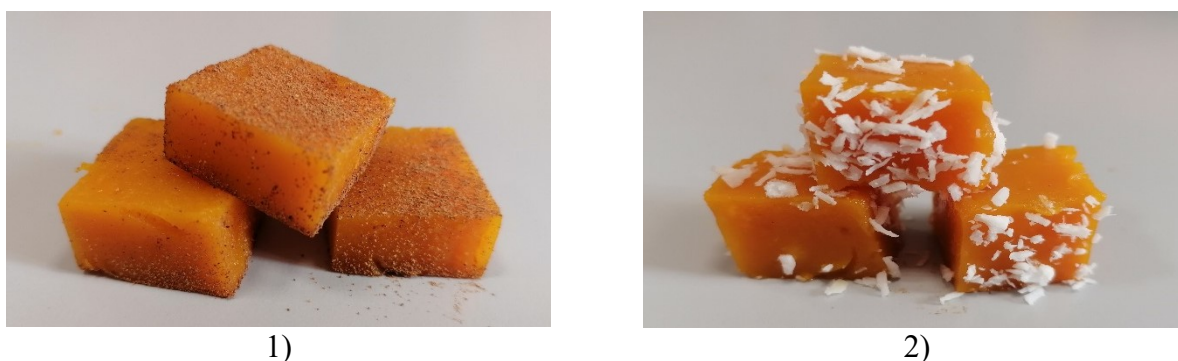
4,0;9,0;4,0 – количество энергии, выделяемой при сгорании в организме 1г белков, жиров и углеводов соответственно, кКал/г.

**Результаты исследований.** Разработана технология приготовления мармелада из тыквы с заменой желатина на агар пищевой и сахара белого на мед натуральный, с целью получения диетических кондитерских изделий (Рис.1). Приоритет выполненной работы подтвержден разработанной нормативной документацией СТО, ТИ, РЦ 00493497-005-2022 Мармелад жележный «Халяль» из тыквы «Мэхэббэт».



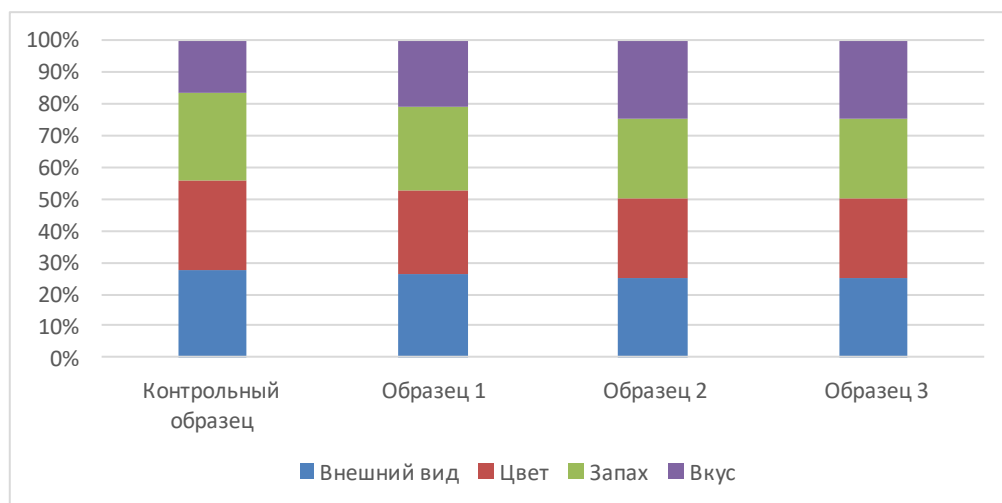
**Рисунок 1 – Мармелад из тыквы: 1) контрольный образец; 2) образец 1 (с заменой желатина на агар-агар); 3) образец 2 (с заменой сахара белого на мед натуральный); 4) образец 3 (с заменой желатина на агар-агар и сахара белого на мед натуральный).**

В качестве посыпки для поверхности опытных образцов было решено использовать корицу и кокосовую стружку (Рис. 2).



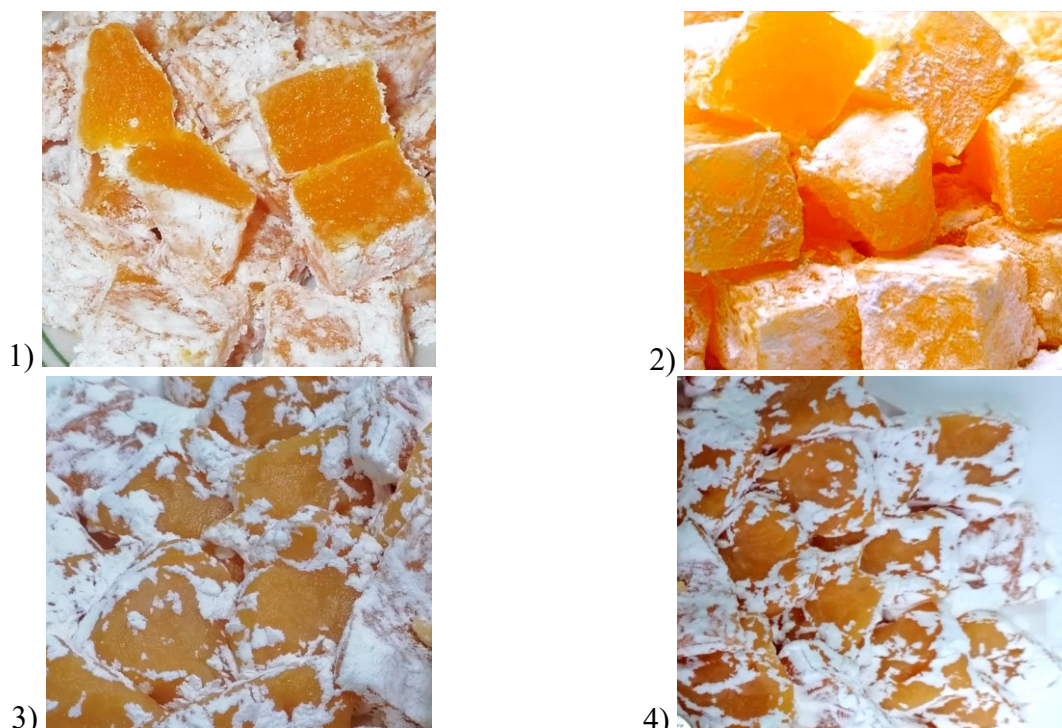
**Рисунок 2 – Поверхность готовых изделий: 1) с обсыпкой из корицы; 2) с обсыпкой из кокосовой стружки**

При изучении органолептических показателей качества мармелада из тыквы была проведена сравнительная дегустационная оценка, результаты которой представлены на рисунке 3.



**Рисунок 3 - Сравнительная дегустационная оценка мармелада из тыквы**

Разработана технология приготовления рахат-лукума из тыквы с заменой крахмала на агар пищевой и сахара белого на мед натуральный, что позволяет получить диетических кондитерских изделий (Рис. 4). Приоритет выполненной работы подтвержден разработанной нормативной документацией СТО, ТИ, РЦ 00493497-004-2022 Сладости восточные «Халяль» рахат-лукум из тыквы «Кавэн».



**Рисунок 4 – Рахат-лукум из тыквы: 1) контрольный образец; 2) образец 1 (с заменой крахмала на агар-агар; 3) образец 2 (с заменой сахара белого на мед натуральный); образец 3 (с заменой крахмала на агар-агар и сахара белого на мед натуральный).**

Была проведена сравнительная дегустационная оценка качества рахат-лукума, результаты которой представлены на рисунке 5.

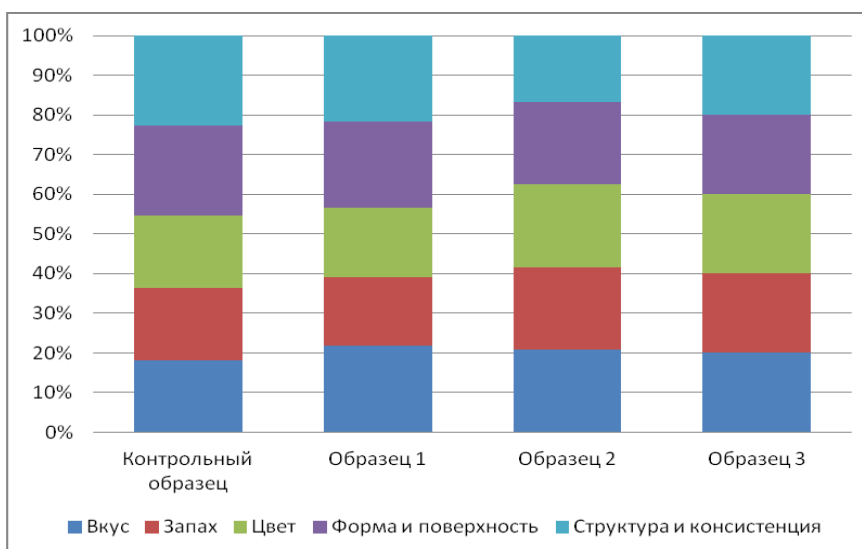


Рисунок 5- Сравнительная дегустационная оценка рахат-лукума из тыквы

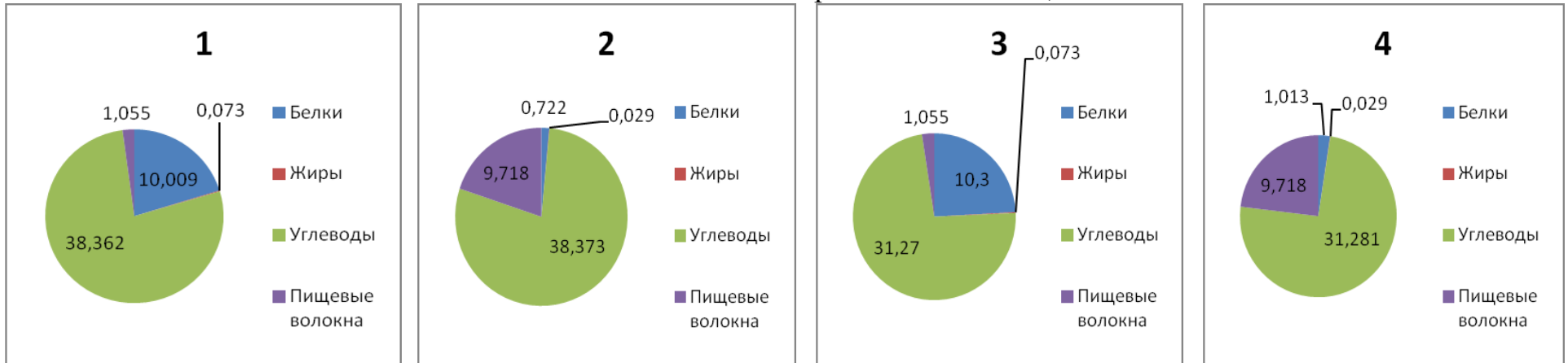
В результате замены в рецептуре кондитерских изделий желатина и крахмала на агар пищевой, и сахара белого на мед натуральный изменяется пищевая ценность готовых изделий [9]. Химический состав мармелада и рахат-лукума из тыквы представлен на рисунках 6 и 7.

Произведен расчет энергетической ценности готовых изделий, представленный в таблице 3.

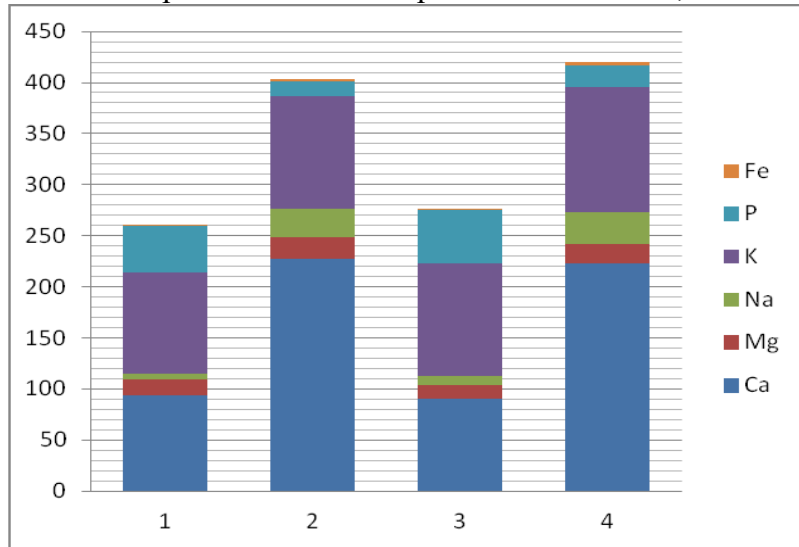
Таблица 3 – Энергетическая ценность готовых изделий

Наименование изделий		Содержание энергетической ценность, кКал, в 100 г готового изделия	Степ. удовлет. сут. потреб. готовых изделий (пищевая ценность), %	Суточная потребность взрослого человека, г
Мармелад из тыквы	Контрольный образец	194,141	7,77	2500
	Образец 1	156,641	6,27	
	Образец 2	166,937	6,68	
	Образец 3	129,437	5,18	
Рахат-лукум из тыквы	Контрольный образец	189,54	7,58	
	Образец 1	151,15	6,05	
	Образец 2	167,78	6,71	
	Образец 3	124,23	4,97	

### Химический состав мармелада из тыквы, мг



### Минеральный состав мармелада из тыквы, мг



### Витаминный состав мармелада из тыквы, мг

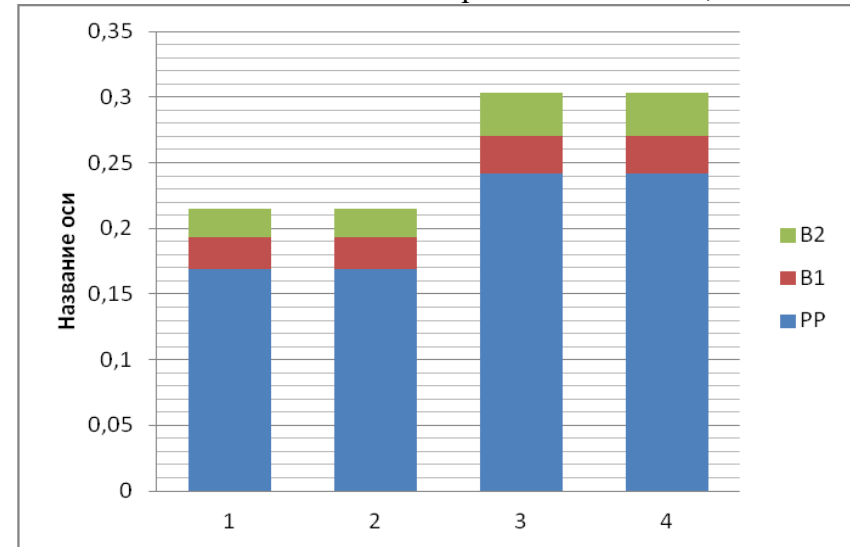
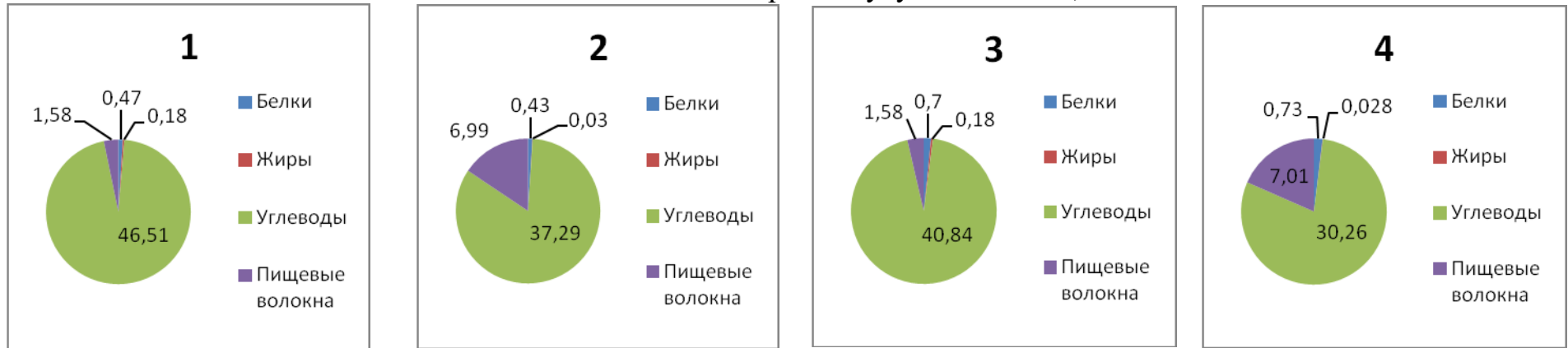
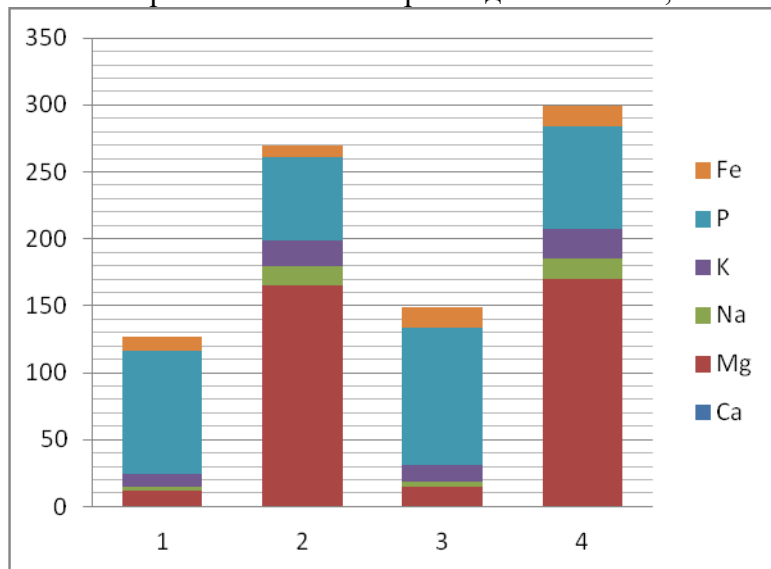


Рисунок 6- Характеристика химического состава мармелада из тыквы: : 1) контрольный образец; 2) образец 1 (с заменой желатина на агар-агар); 3) образец 2 (с заменой сахара белого на мед натуральный); 4) образец 3 (с заменой желатина на агар-агар и сахара белого на мед натуральный).

### Химический состав рахат-лукума из тыквы, мг



### Минеральный состав мармелада из тыквы, мг



### Витаминный состав мармелада из тыквы, мг

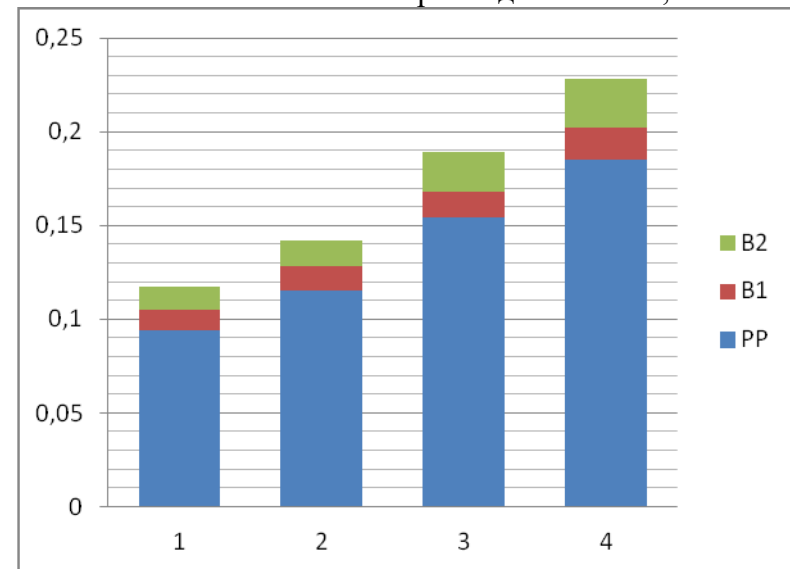


Рисунок 7- Рахат-лукум из тыквы: 1) контрольный образец; 2) образец 1 (с заменой крахмала на агар-агар; 3) образец 2 (с заменой сахара белого на мед натуральный); образец 3 (с заменой крахмала на агар-агар и сахара белого на мед натуральный).

**Результаты исследования.** Вкус и запах мармелада из тыквы, характерные для исходного сырья, без постороннего привкуса и запаха. Цвет у готового изделия оранжевый, приятный для потребителя. Консистенция студнеобразная, затяжистая. Форма соответствующая данному наименованию мармелада, квадратная. Поверхность правильная, с четкими гранями, без деформации. Контрольный образец изготовлен без обсыпки (Рис. 1)

В качестве обсыпки для опытных образцов мармелада из тыквы, было решено использовать корицу и кокосовую стружку, обладающие большим многочисленными полезными свойствами (Рис. 2). Корица обладает антиоксидантными свойствами, противовоспалительной активностью, повышает иммунитет, уменьшает кровяное давление, уменьшает сопротивление инсулина и понижает сахар в крови на 29%, снижает риск сердечных заболеваний, защищает от рака толстого кишечника, а так же борется с бактериальными и грибковыми инфекциями полости рта и дыхательных путей.

Кокосовая стружка в свою очередь активизирует защитные свойства иммунной системы, и обеспечивают нормальную работоспособность внутренних органов. Она богата клетчаткой, которая очищает организм, выводя из него токсины и вредные вещества, что способствует снижению веса, уровня холестерина и сахара в крови. Ускоряет выведение желчи и помогает усвоению минеральных веществ, а так же является антиоксидантом.

Как видно из представленных экспериментальных данных (Рис. 3), добавление в мармелад агара пищевого и меда натурального не приводит к значительному изменению органолептических показателей качества мармелада из тыквы. По результатам комплексной органолептической оценки по вкусовым качествам наихудшим считается контрольный образец, т.к. по оценке потребителей, данное изделие обладает не приятным излишне сладким вкусом, подчеркивающим привкус тыквы, не привлекающий многих дегустаторов. В образцах 2 и 3 с заменой сахара белого на мед натуральный, вкус не приторный

сладкий, приятный для потребителя. Оба образца выделяются по вкусовым качествам, т.к. мед натуральный маскирует вкус тыквы.

Вкус рахат-лукума, свойственный данному виду изделия, тыквенный, у контрольного образца и образца 2 присутствует привкусом крахмала, тогда как у образцов из агара пищевого (Образцы 1 и 3) привкус отсутствует. Посторонний запах в готовых изделиях отсутствует. Цвет во всех образцах оранжевый, свойственный данному виду изделия. Форма и поверхность соответствующая данному наименованию рахал-лукума, с обсыпкой из крахмала и сахарной пудры, взятые в соотношении 1:1. Структура и консистенция во всех случаях студнеобразная, слегка тянущаяся, вязкая (Рис. 4).

По результатам сравнительной дегустационной оценки качества рахат-лукума из тыквы, результаты которой представлены на рисунке 5, выделяется образец 3. Замена в данном образце крахмала на агар-агар, придает готовому изделию диетические свойства, а мед натуральный так же маскирует вкус тыквы.

Из химического состава мармелада из тыквы (Рис. 6) видно, что образец изготовленный с добавлением агара пищевого и меда натурального (Образец 3) обладает большей пищевой ценностью, чем контрольный образец, примерно на 11,45 %, благодаря увеличению содержания минеральных веществ, пищевых волокон и витаминов. С дозировкой меда натурального и агара пищевого увеличивается содержание витаминов таких как РР, В<sub>1</sub> и В<sub>2</sub> на 0,07, 0,008 и 0,004% соответственно. Тогда как энергетическая ценность (Табл.3) понижается для образца 3, по сравнению с контрольным образцом на 2,6 %, за счет уменьшения количества белков на 12 %, жиров на 0,06 % и углеводов на 1,95 %, что выделяет данный образец мармелада, как наиболее диетическое изделие.

Для рахат-лукума из тыквы (Рис. 7) так же выделяется образец 3, изготовленный с добавлением агара пищевого и меда натурального. Данное изделие обладает большей пищевой ценностью, чем контрольный образец,



примерно на 9,27 %, благодаря повышенному содержанию нутриентов: Са на 0,02%; Mg на 39,43%; Na на 0,2%; К на 0,34%. Содержание витаминов увеличивается: РР на 0,46 , В<sub>1</sub> на 0,4 и В<sub>2</sub> на 0,77%. Содержание белков в образце 3 увеличивается на 0,34 %, но не смотря на это аналогично наблюдается снижение энергетической ценности готового изделия (Табл.3) для на 7,88 %, за счет уменьшения количества жиров на 0,18 % и углеводов на 4,47 %.

Таким образом, мармелад и рахат-лукум из тыквы приобретают биологически активные вещества такие, как витамины, каротиноиды, макро- и микроэлементы, пищевые волокна, что улучшает лечебно профилактические и диетические качества готового изделия.

**Выводы.** Теоретически и экспериментально доказана целесообразность применения агара пищевого и меда натурального в технологии мармелада и рахат-лукума из тыквы.

Исследовано положительное влияние замены сахара белого на мед натуральный, что отражается на вкусовых качествах жележных кондитерских изделий.

Рецептурные компоненты положительно повлияли на пищевую и энергетическую ценность готовых изделий, что позволяет расширить ассортимент диетических жележных кондитерских изделий с маркировкой «Халяль».

Для расширения ассортимента изделий повышенной пищевой ценности рекомендуется внедрение кондитерским предприятиям АПК мармелад (СТО, ТИ, РЦ 00493497-005-2022 Мармелад жележный «Халяль» из тыквы «Мэхэббэт») и рахат-лукум из тыквы (СТО, ТИ, РЦ 00493497-004-2022 Сладости восточные «Халяль» рахат-лукум из тыквы «Кавэн»).

#### Список литературы

1. Олейникова, А.Я. Практикум по технологии кондитерских изделий / А.Я. Олейникова, Г.О. Магомедов, Т.Н. Ми-рошникова. – СПб.: ГИОРД, 2005. – 480 с.
2. Доронин, А.Ф. Функциональное питание / А.Ф. Доронин, Б.А. Шендеров. – М.: Грантъ, 2002. - 295с.
3. Драгилев, А.И. Основы кондитерского производства / А.И. Драгилев, Г.А. Маршалкин. – 2-е изд., доп. и перераб. – М.: ДеЛи принт, 2005. – 532 с.

4. Спиричев, В.Б. Обогащение пищевых продуктов витаминами и минеральными веществами: наука и технология /В.Б. Спиричев, Л.Н. Шатнюк, В.М. Позняковский; под общ. ред. В.Б. Спиричева; Рос. акад. мед. наук, Ин-т питания. - Новосибирск: Сиб. унив. изд-во, 2004. - 548 с.

5. Спиричев, В.Б. Научное обоснование применения витаминов в профилактических и лечебных целях. Сообщение 1. Недостаток витаминов в рационе современного человека: причины, последствия и пути коррекции / В.Б. Спиричев // Вопросы питания. - 2010. - № 5. - С. 5–14.

6. Мамонов, Е.В. Сортовой каталог «Овощные культуры» / Е.В. Мамонов. - М.: ЭКСМОпресс, 2001. - С. 416–419.

## СЕКЦИЯ «ПОВЫШЕНИЕ КАЧЕСТВА И БЕЗОПАСНОСТИ ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТОВ»

УДК 664.66.016

### АНАЛИЗ РЫНКА И ОЦЕНКА КАЧЕСТВА БАТОНОВ, ПРЕДСТАВЛЕННЫХ В ТОРГОВЫХ СЕТЯХ ГОРОДА КЕМЕРОВО

Кухарева В.К., магистрант, Назимова Е.В., к.т.н., доцент,  
Сергеева И.Ю., д.т.н., профессор

ФГБОУ ВО «Кемеровский государственный университет», Кемерово,  
Россия

**Аннотация:** Проведён анализ рынка и оценка качества батончиков из пшеничной муки высшего и первого сортов различных торговых марок, представленных в торговых сетях г. Кемерово в сравнении с батончиком «Студенческий» собственного производства; проведена оценка показателей качества изделий на предмет их соответствия стандарту по органолептическим и физико-химическим показателям. Предложено внедрение в производство батончика «Студенческий» в связи с высокими показателями его качества с целью расширения ассортимента батончиковых изделий.

**Ключевые слова:** анализ рынка батончиковых изделий, батончик, показатели качества батончика, хлебобулочные изделия из пшеничной муки, подовые изделия, сравнительная оценка качества батончиков.

### MARKET ANALYSIS AND ASSESSMENT OF THE QUALITY OF BATONS PRESENTED IN RETAIL CHAINS OF THE CITY OF KEMEROVO

Kuhareva V. K., undergraduate, Nazimova E.V., candidate of technical  
science, assistant professor, Sergeeva I.Yu., doctor of technical science, professor  
FSBEU HE «Kemerovo State University», Kemerovo, Russia

**Abstract:** The analysis of the market and the assessment of the quality of loaves of wheat flour of the highest and first grades of various brands presented in retail chains in Kemerovo were carried out in comparison with the long loaf "Studentcheskiy" of its own production; an assessment of the quality indicators of products was carried out for their compliance with the standard in terms of organoleptic and physico-chemical indicators. It is proposed to introduce the "Studentcheskiy" long loaf into production due to its high quality indicators in order to expand the range of loaf-like products.

**Keywords:** market analysis of loaf-like products, long loaf, loaf quality indicators, bakery products made from wheat flour, hearth products, comparative assessment of the quality of long loaves.

Хлеб и хлебобулочные изделия относятся к базовым продуктам питания, входящим в состав потребительской корзины [2, 6]. В связи с чем, их по праву можно отнести к социально значимым продуктам, товарам первой необходимости, пользующимся высоким спросом, а значит, на конъюнктуру рынка хлебобулочных изделий практически не оказывают влияния

экономические кризисы, погодные катаклизмы, провоцирующие снижение урожая зерновых культур [4, 5].

В торговых сетях г. Кемерово представлены батоны, выработанные на различных предприятиях.

Целью настоящих исследований является изучение рынка батонов из пшеничной муки, представленных в торговых сетях города Кемерово и оценка их качества.

В роли объектов исследования рассматривались образцы, изготовленные из пшеничной муки высшего и первого сортов на хлебопекарных предприятиях, а также образец, изготовленный в ходе пробной лабораторной выпечки на базе кафедры технологии продуктов питания из растительного сырья Кемеровского государственного университета – батон «Студенческий». Образцы представлены на рисунке 1.

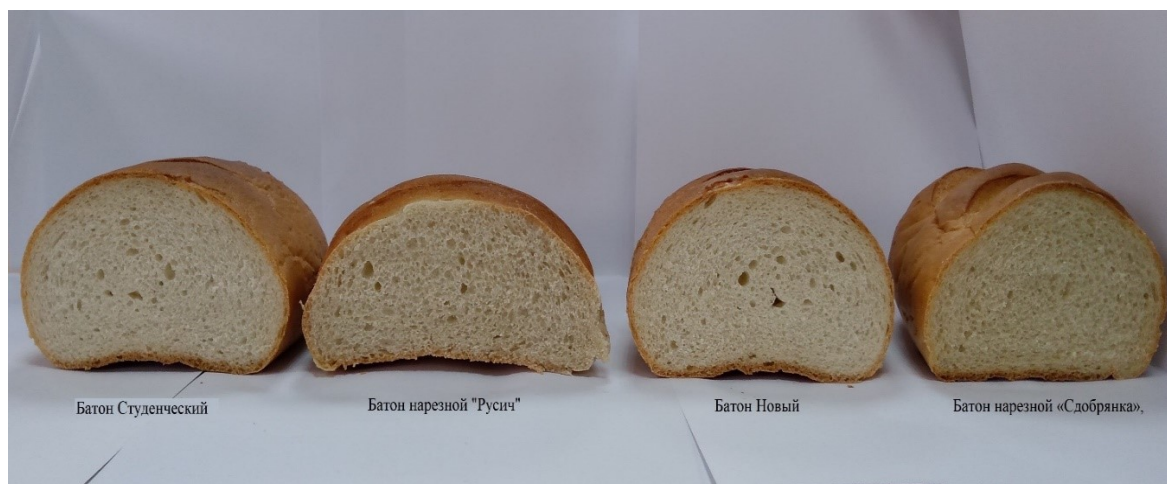


Рисунок 1 – Анализируемые образцы в разрезе

Анализ рынка батонов проводили в магазинах города Кемерово, изучая ассортимент изделий, их состав, массу, цену и информацию о потребителе. В таблице 1 представлены результаты анализа рынка батонов из пшеничной муки высшего и первого сорта, реализуемых в магазинах города Кемерово.

Из таблицы 1 следует, что батоны из пшеничной муки высшего и первого сорта представлены на прилавках магазинов города Кемерово весьма ограниченно. Средняя стоимость батонов лежит в диапазоне 31,90- 44,19 рублей за 1 штуку. Таким образом, разбег цен за 100 грамм изделия составляет

от 7,99 до 14,73 рублей у различных производителей, что можно объяснить разными производственными мощностями предприятий-производителей, различным рецептурным составом изделий и разными затратами на сырье и материалы.

Таблица 1 – Анализ рынка батончиков пшеничной муки высшего и первого сортов, реализуемых в магазинах г. Кемерово

Наименование изделий, масса нетто, кг	Состав	Энергетическая ценность, кДж/ккал	Производитель	Средняя цена, руб	Торговые сети
Батон Новый; 0,350	мука пшеничная высшего сорта, вода питьевая, масло растительное, сахар, дрожжи хлебопекарные прессованные, соль	1010 /240	ООО «Кузбассхлеб», г. Кемерово	42,66	«Магнит» «Пятерочка» «Монетка» «Ярче» «Метро» «Лента»
Батон нарезной «Русич»; 0,400	мука пшеничная первого сорта, вода питьевая, сахар белый, масло подсолнечное, дрожжи хлебопекарные прессованные, соль пищевая	1170 /280	АО «Хлебообъединение «Восход», г. Новосибирск	31,99.	«Магнит» «Лента»
Батон нарезной «Сдобрянка»; 0,300	мука пшеничная первого сорта, вода питьевая, сахар белый, масло подсолнечное, дрожжи хлебопекарные прессованные, соль пищевая	1090 /260	ООО «Хлебосольный», г. Кемерово	44,19	«Пятерочка» «Ярче» «Магнит» «Метро»

Оценку качества батончиков проводили по стандартным методикам определения органолептических и физико-химических показателей [1, 3].

Органолептическую оценку осуществляли по 20-балльной шкале, оценивая внешний вид, окраску корки, характер пористости, цвет, запах, вкус и разжевываемость мякиша. Оценку каждого показателя производили по

5-балльной шкале с учетом коэффициента весомости, после чего, суммировали полученные значения, результаты представлены в таблице 2.

Таблица 2- Результаты балльной оценки качества батонов

Наименование изделия	Общий балл за все показатели
Батон студенческий	18,5
Батон нарезной «Русич»	17,5
Батон нарезной «Сдобрянка»	18,8
Батон Новый	19,5

Полученные данные свидетельствуют о том, что наилучшими органолептическими показателями характеризуется батон Новый, производитель ООО «Кузбассхлеб», г. Кемерово, однако и другие образцы можно отнести к отличной категории качества.

Физико-химические показатели качества батонов оценивали по значениям влажности, кислотности и пористости мякиша, сопоставляя их со значениями стандарта, результаты приведены в таблице 3.

Таблица 3 - Физико-химические показатели качества батонов

Наименование показателя	Значение ГОСТ 27844-88	Образец			
		Батон «Студенческий»	Батон нарезной «Русич»	Батон нарезной «Сдобрянка»	Батон Новый
Влажность мякиша %, не более	42,0	39,8	41,5	40,5	37,5
Кислотность мякиша, град., не белее	3,0	1,4	1,0	1,6	1,2
Пористость мякиша %, не менее	68,0	84,0	83,0	85,0	83,0

По результатам, представленным в таблице 3 следует, что все исследуемые образцы соответствуют требованиям стандарта.

Таким образом, рынок батонов из пшеничной муки высшего и первого сорта, реализуемых в городе Кемерово представлен высококачественными изделиями, а батон «Студенческий» можно рекомендовать к выпуску на

хлебопекарных предприятиях, в связи с его доступностью и высокими показателями качества, а также с целью расширения ассортимента.

#### Список литературы

1. Батурина, Н. А. Динамика потребительских свойств хлебобулочных изделий в процессе хранения / Н. А. Батурина, Л. А. Пашкевич // Вестник ОрелГИЭТ. – 2016. – № 3(37). – С. 90-96.
2. Егорова, Е. Ю. Особенности комбинирования муки из семян масличных культур в технологии булочных изделий / Е. Ю. Егорова, А. С. Захарова, С. С. Кузьмина // Технология и товароведение инновационных пищевых продуктов. – 2020. – № 6(65). – С. 20-26. – DOI 10.33979/2219-8466-2020-65-6-20-26.
3. Кичаева, Т.Г. Контроль качества продуктов отрасли: Лабораторный практикум/ Т.Г. Кичаева. – Кемерово: Кемеровский технологический институт пищевой промышленности, 2004. – 80 с.
4. Разработка рецептуры и технологии батона "зебра" для лечебно-профилактического питания / М. К. Садыгова, Е. А. Маринина, Я. Г. Животко, А. В. Сураева // Основы и перспективы органических биотехнологий. – 2021. – № 2. – С. 35-38.
5. Романов, А. С. Растительные ингредиенты в хлебопекарной промышленности: опыт и перспективы применения / А. С. Романов, А. С. Марков // Актуальные проблемы хранения и переработки сельскохозяйственного сырья: Коллективная монография. – Кемерово : Кузбасская государственная сельскохозяйственная академия, 2020. – С. 54-62.
6. Цыганова, Т. Б. Новая технология производства хлебобулочных изделий повышенной пищевой ценности / Т. Б. Цыганова, В. П. Ангелюк, В. А. Буховец // Хлебопечение России. – 2011. – № 5. – С. 28-31.

## ПРОЕКТИРОВАНИЕ МЯСНЫХ РУБЛЕННЫХ ПОЛУФАБРИКАТОВ С НОВОЙ БУК

**Абсалимова М.А.**, докторант *PhD*; **Байболова Л.К.**, д.т.н., профессор; **Таева А.М.**, д.т.н., профессор; **Глотова И.А.**, д.т.н., профессор.

*Алматинский технологический университет, Алматы, Казахстан;*

*ФГБОУ ВО «Воронежского государственного аграрного университета имени императора Петра I», г. Воронеж, Российская Федерация.*

**Аннотация:** В статье рассмотрены вопросы повышения пищевой ценности рубленых полуфабрикатов из мяса с использованием белково-углеводных растительных композиций. Обоснована целесообразность использования БУК в производстве мясных рубленых полуфабрикатов, определено оптимальное количество растительной добавки, исследованы физико-химические показатели разработанных полуфабрикатов.

**Ключевые слова:** *пищевая ценность, мясные рубленые полуфабрикаты, белково-углеводные композиции.*

## THE DESIGN OF MINCED MEAT PRODUCTS WITH A NEW BEECH.

**Absalimova M.A.**, doctoral student; **Baibolova L.K.**, doctor of technical sciences, Professor; **Taeva A.M.**, doctor of technical sciences, Professor; **Glotova I.A.**, doctor of technical sciences, Professor.

*Almaty Technological University, Almaty, Kazakhstan;*

*Voronezh State Agrarian University named after Emperor Peter the Great, Voronezh, Russian Federation.*

**Abstract:** The paper considers the issues of increasing nutritional value of minced meat semi-finished products with the use of protein-carbohydrate vegetable compositions. The expediency of use of BUC in production of minced meat semi-finished products has been substantiated, the optimum quantity of vegetable additive has been determined, physical and chemical parameters of the developed semi-finished products have been investigated.

**Key words:** *nutritional value, minced meat semi-finished products, protein-carbohydrate compositions.*

Согласно принципам рационального или сбалансированного питания рацион человека должен включать все эссенциальные пищевые вещества в определенных количествах. В настоящее время недостаточное потребление необходимых веществ с пищей является проблемой всех цивилизованных стран. Одним из путей решения данной проблемы является разработка продуктов питания массового потребления, обогащенных эссенциальными компонентами.



Одним из необходимых продуктов в рационе является мясо и изделия из него. Среднедушевое потребление мясных продуктов в 2021 году в Казахстане около в среднем 72 кг в год (при рекомендуемых РАМН нормах в 81 кг). На сегодняшний день спрос на мясную продукцию возрастет, однако высокая стоимость данной продукции является сдерживающим фактором, препятствующим резкому увеличению ее потребления [1].

Разработка рецептур полуфабрикатов из рубленого мяса, предполагающих замену части сырья растительными добавками, является перспективным путем решения проблемы повышения доступности мясных продуктов, расширения их ассортимента и повышения пищевой ценности.

Перспективной натуральной добавкой растительного происхождения является белково-углеводная композиция. Биополимеры в основе наполнителей или заменителей мясного сырья могут иметь белковую (пример – соевый или другие виды изолятов растительных белков) или полисахаридную природу (различные виды препаратов клетчатки), однако наилучший экономический и технологический эффект достигается при комбинировании белков и полисахаридов в составе белково-углеводных композиций [2, 3, 4]. Дополнительный эффект обеспечивается путем комплиментарного сочетания препаратов белков из растительных и животных источников (например, сочетание соевого белка и препаратов коллагеновых животных белков). Как правило, исходные компоненты белково-углеводных композиций (БУК) представлены в виде порошков с равновесной влажностью.

Цель работы – выполнить системный анализ спроектированных мясных рубленых полуфабрикатов с использованием белково-углеводных растительных композиций.

Экономические отношения требуют повышения эффективности производства, экономии сырьевых ресурсов, совершенствования технологических процессов. Важную роль в совершенствовании технологии производства пищевых продуктов играет использование компьютерных систем в проектировании многокомпонентных продуктов питания. Среди различных

моделей технологических процессов в пищевой промышленности особое место занимают так называемые линейные, т. е. модели, где математические зависимости (равенства или неравенства) линейны относительно всех переменных величин, включенных в модель (т. е. содержат эти величины в первой степени).

Решение даже простейшей системы линейных уравнений сопряжено, как правило, с весьма трудоемкими расчетами. Цифровые технологии приобрели в настоящее время особое значение в связи с развитием компьютерных систем, основным содержанием которых являются математические методы решения задач на экстремум, возникающих при планировании и организации пищевого производства.

В производственной и учебной деятельности при выполнении продуктовых расчетов используются формулы, приведенные в учебных пособиях. Расчет по формулам, с одной стороны, удобен, в этом случае нет необходимости думать, как они были выведены. Однако следует заметить, что механическое использование формул может привести к непониманию сущности продуктовых расчетов, а в ряде случаев могут возникать ошибки в технологических расчетах, в связи с ошибочными представлениями формул в учебниках. С методической точки зрения наиболее целесообразный прием продуктовых расчетов — это составление и решение системы линейных балансовых уравнений. На базовой составляющей системы материальных балансовых уравнений осуществляется расчет неизвестных параметров [5].

На рисунке 1 представлена матрица данных проектируемого мясного рубленого полуфабриката.

№	A	B	C	D				E	F	G	H	I				J	K	L	M	N	
				Ингредиенты	X <sub>i</sub>	Рецептура, кг	жир					белка	углеводов	воды	Цена, тг./кг						Содержание компонентов в рецептуре,
3	говядина 2 категории	X <sub>1</sub>	30,0	9,80	20,00	0,00	69,20	2250,0	2,94	6,00	0,00	20,76	67500,00	50,46							
4	баранина 2 категории	X <sub>2</sub>	20,0	9,60	19,80	0,00	69,70	1950,0	1,92	3,96	0,00	13,94	39000,00	33,12							
5	курица	X <sub>3</sub>	30,0	8,20	21,20	0,00	69,70	1250,0	2,46	6,36	0,00	20,91	37500,00	47,58							
6	жир говяжий	X <sub>4</sub>	10,0	99,60	0,00	0,00	0,30	2500,0	9,96	0,00	0,00	0,03	25000,00	89,64							
7	БУК в том числе: мука гречневая	X <sub>5</sub>	3,0	1,20	13,60	71,90	9,00	500,0	0,04	0,41	2,16	0,27	1500,00	10,04							
8	порошок клубней топинамбура	X <sub>6</sub>	2,50	0,01	7,9	79,52	5,55	845,0	0,00	0,20	1,988	0,13875	2112,50	8,24725							
9	плазма крови	X <sub>7</sub>	1,00	0,1	84,0	0	8	1932,0	0,00	0,84	0,000	0,080	1932,00	3,3690							
10	казеинат натрия	X <sub>8</sub>	0,50	1	86,0	2	6	3600,0	0,01	0,43	0,01	0,030	1800,00	1,8025							
11	Вода	X <sub>9</sub>	3,00	0	0	0	100	200,0	0,00	0,00	0	3,000	600,00	0							
12	Итого		100,00																		
13	Состав продукта, %			17,3	18,2	4,2	59,2						17,3	16,9	4,1	56,1	176944,50				
14	Функция цели																				
15	Балансовые уравнения			17,3	18,2	4,2	59,2												Энергетическая ценность, ккал	244,26	
16	Норма для пожилых, г			40,0	50,0	20,0														Энергетическая ценность, кДж	1022,73
17	Соответствие норме, %			43,3	36,4	20,8															2500,00
18	Соответствие норме, доли			0,433	0,364	0,208															9,77
19	НСРС -Ур			0,320																	0,0977
20																					НСЭЦ - 0,098

Рисунок 1- Оптимизация рецептуры мясного рубленого полуфабриката с БУК.

Из матрицы данных видно рецептурный состав проектируемого мясного рубленого полуфабриката, его химический состав и энергетическую ценность продукта.

На рисунке 2 показан витаминный состав проектируемого полуфабриката с указанием индекса сбалансированности витаминного состава. На рисунке 3 показана диаграмма макро-микроэлементного состава проектируемого полуфабриката.

№	Ингредиенты	X <sub>i</sub>	Рецептура, кг	Содержание витаминов, мг / в 100 граммах продукта (мг%)						
				A	E	B6	B1	PP	B5	B2
32	говядина 2 категории	X <sub>1</sub>	30,0	0	0	0,39	0,07	5	0,56	0,18
33	баранина 2 категории	X <sub>2</sub>	20,0	0	0,2	0,15	0,09	4,1	0,68	0,16
34	курица	X <sub>3</sub>	30,0	0,07	0,0	0,61	0,07	7,8	0	0,14
35	жир говяжий	X <sub>4</sub>	10,0	0,03	1,3	0	0	0	0	0
36	БУК в том числе: мука гречневая	X <sub>5</sub>	3,0	0	0,3	0	0,40	6,3	0,44	0,18
37	порошок клубней топинамбура	X <sub>6</sub>	2,5	1,8	1,4	0,07	0,2	1,3	0,3	0,06
38	плазма крови	X <sub>7</sub>	1,00	0	0	0	0	0	0	0
39	казеинат натрия	X <sub>8</sub>	0,5							
40	Вода	X <sub>9</sub>	3,0							
41	Итого		100,00							
42	Содержание в продукте, мг%			0,07	0,20	0,33	0,07	4,88	0,32	0,13
43	Норма для пожилых, мг%			1	15	2	0,06	20	10	3
44	Соответствие норме, %			6,9	1,4	16,6	108,3	24,4	3,2	4,5
45	Соответствие норме, доли			0,07	0,01	0,17	1,08	0,24	0,03	0,04
46	НСВС (доли)							0,093		

Рисунок 2 – Витаминный состав мясного рубленого полуфабриката с БУК

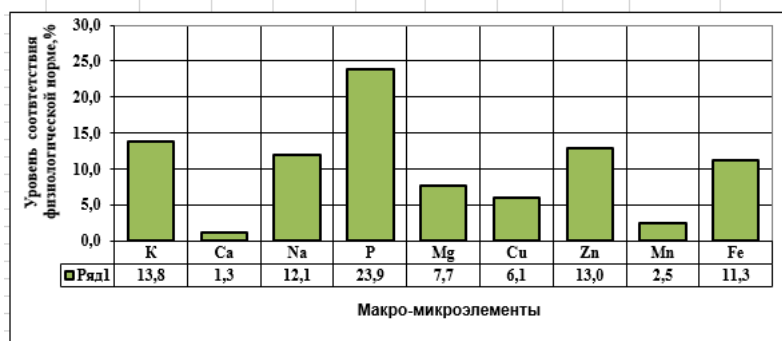


Рисунок 3 – Минеральный состав рубленого полуфабриката с БУК

Из полученных данных видно наибольшее содержание витамина РР и преобладание таких макроэлементов как калий, натрий и фосфор. Среди микроэлементов можно выделить содержание в продукте цинка и железа.

На рисунках 4-5 представлены данные липидного и аминокислотного состава.

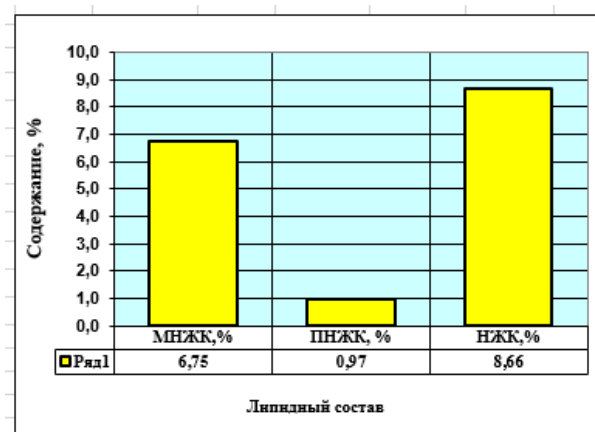


Рисунок 4 – Жирнокислотный состав рубленого полуфабриката с БУК



Рисунок 5 – Аминокислотный состав рубленого полуфабриката

Из рассчитанных данных можно сделать вывод, что аминокислотный скор проектируемого рубленого полуфабриката не содержит лимитирующих аминокислот. Соответственно рецептура проектируемого мясного рубленого полуфабриката является оптимальной, может быть взята за основу дальнейших исследований функционально – технологических свойств разрабатываемого продукта.

#### Список литературы

1. Федеральная служба государственной статистики. Каталог публикаций. - <http://www.gks>.
2. Ильяков А.В. Оценка функциональных свойств и разработка комплекса соевых белков и пищевых волокон для стабилизации качества мясных продуктов / А.В. Ильяков// Товаровед продовольственных товаров. - 2010. - № 12. - С. 31-36.

3. Антипова Л.В. Комбинации белок-полисахарид в разработке качественных мясопродуктов/ Л.В. Антипова, Н.М. Ильина, Н.А. Дроздова // Вестник Воронежского государственного университета инженерных технологий. - 2012. - № 1. - С. 78-82.
4. Глотова И.А. Разработка новых способов внесения биополимерных комплексов в состав пищевых систем на основе мясного сырья / И.А. Глотова, А.О. Рязанцева // ФЭС: Финансы. Экономика.. 2018. Т. 15. № 3. С. 54-61.
5. Лисин П. А., Кистер И. В., Молибога Е. А., Скоков А. П., Воронова Т. Д., Браницкий В. В. (2013) Оптимизация рецептуры многокомпонентного продукта методом линейного программирования // Аграрный вестник Урала. – 2013. – №8 – С.29

## ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА ВАРЕННЫХ КОЛБАС С СУБПРОДУКТАМИ ИЗ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА

Коптилеуова А., магистрантка; Алтайулы С., д.т.н.; Игенбаев А.К. PhD

*Казахский Агротехнический университет  
имени С.Сейфуллина, г. Нур-Султан, Казахстан*

**Аннотация:** В настоящем исследовании рассмотрена проблематика дефицита мясного сырья в производстве колбасных изделий, а также проблема соотношения жиров и белков в готовых колбасных продуктах. В качестве варианта разрешения рассмотренных проблем предложен вариант добавления субпродуктов крупного рогатого скота и белков чечевицы в производство вареных колбас.

**Ключевые слова:** субпродукты крупного рогатого скота, вареные колбаса, чечевица, растительный белок, мясо, жир.

## TECHNOLOGY OF PRODUCTION OF BOILED SAUSAGES WITH OFFAL FROM CATTLE

Koptileuova A.K., master's student; Altayuly S., doctor of technical sciences;

Igenbayev A.K., PhD

*S. Seifullin Kazakh Agrotechnical University,  
Nur-Sultan, Kazakhstan*

**Abstract:** In this study, the problem of the shortage of meat raw materials in the production of sausages, as well as the problem of the ratio of fats and proteins in finished sausage products, is considered. As an option for resolving the problems considered, a variant of adding cattle by-products and lentil proteins to the production of boiled sausages is proposed.

**Key words:** by-products of cattle, boiled sausage, lentils, vegetable protein, meat, fat.

Производства мяса дорогостоящий процесс, а учитывая то, что с каждым годом спрос на мясо лишь растет, то этот процесс становится все более обременительным для экономики. Так, за менее чем 60 лет общее производство мяса увеличилось на 47,8%[1], а общее потребление мяса на человека увеличилось более чем вдвое, и ожидается, что к 2050 году этот показатель снова возрастет вдвое[2]. В этой связи, поскольку устойчивое сельское хозяйство становится все более актуальной проблемой в производстве продуктов питания, забитые животные всегда должны быть использованы для дальнейшего производства путем включения мясных субпродуктов в состав других обработанных пищевых продуктов.

Следует отметить, что тенденция потреблять животных «от носа к хвосту» в целях уменьшения количества пищевых отходов, получает свое закономерное развитие. Причем эта тенденция основывается не только на экономических предпосылках, но и на этических, так как определенная часть потребителей негативно относятся к тому, что части убитого животного тратятся впустую.

Субпродукты богаты питательными веществами, они содержат белок с высокой биодоступностью и имеют сбалансированный профиль аминокислот и микроэлементов, включая железо, цинк, селен и витамины А, D и В12. В субпродуктах, как правило, больше железа и витамина В12, чем в нежирном мышечном мясе, и они содержат значительное количество незаменимых аминокислот и жирных кислот. Естественно, каждый отдельный состав субпродуктов имеет свои особенности, которые зависят от вида животного, от состава корма, от здоровья животного и т.д. [3, с.4]. Исходя из этой особенности, затруднительно дать общий состав отдельных субпродуктов, однако, всё же можно сослаться, например, на данные МСХ США в табл. 1:

Таблица 1: Микробиологические показатели говяжьих субпродуктов

Субпродукт	Ккал.	Белок (г.)	Железо (мг.)	Магний (мг.)	Цинк (мг.)	Вит. В2 (мг.)	Вит. В12 (мкг.)	Вит. А (м.е.)	Вит. D (м.е.)
Говяжий фарш	199	23	2,53	23	5,41	0,17	2,5	16	3
Печень гов.	153	23	5,54	20	4,52	3,11	67	19,100	55
Почки гов.	112	20	5,2	19	2,17	3,21	31	1,579	51
Сердце гов.	127	20	4,87	24	1,92	1,02	9,7	0	0

(Данные взяты с «USDA Nutrient Data Set for Retail Beef Cuts. Release 2.0» за 2011 год)

Исходя из изложенного, представляется более чем актуальным рассмотреть варианты использования субпродуктов говядины в производстве вареных колбас.

В качестве предмета исследования выступает рецепт изготовления вареной колбасы с добавлением субпродуктов крупного рогатого скота

(говядины) и измельченной чечевицы. Весь состав произведенного продукта приведен в таблице 2:

Таблица 2 - Состав вареной колбасы

Ингредиент	Масса, кг.
Говядина 1 сорт	0,5
Печень говяжья	0,75
Сердце говяжье	0,8
Шкуры птицы	1,5
Чечевица измельченная	0,007
Яйцо	0,11
Молоко пастеризованное	0,187

Куриная кожа используется в рецепте, потому что кожа богата коллагеном и ненасыщенными жирными кислотами, поэтому кожа, полученная при обвалке бройлеров, может быть использована в производстве мясных продуктов [4].

Измельченная чечевица используется в производстве продукта по нескольким причинам: 1) как уже было отмечено выше, ситуация на рынке такова, что производство мясного сырья не всегда отвечает общему спросу на мясные продукты, поэтому возникает необходимость в частичной замене мяса на сырье растительного происхождения; 2) растительное сырье является более доступным ингредиентом, поэтому этот фактор также важен для производителя; 3) использование растительных белков в производстве колбасных изделий имеет разработанный и стабильный технологический процесс; 4) растительный белок придает колбасе легкоусвояемость, хорошие органолептические показатели и снижают общую затратность на производство продукта; 5) белок чечевицы обладает богатым аминокислотным составом, а также имеет хорошие органолептические, технологические и функциональные показатели [5].

Яйца являются одним из самых питательных натуральных продуктов. Помимо этого, яйца обладают такими функциональными свойствами, как хорошие эмульгирующие, связывающие, коагулирующие и стабилизирующие способности, которые являются важными характеристиками в процессах



производства пищевых продуктов, в том числе при производстве вареных колбас [6]. Поэтому в настоящем рецепте также использовались куриные яйца.

Добавление не мясных белков, в том числе молочных, к колбасным изделиям улучшает стабильность (уменьшает усадку при обработке и потери при варке) и изменяет текстурные свойства колбасы [7]. Белки молока действуют как эмульгаторы и связыватели воды и жира в пищевых продуктах. Сывороточный протеин действует как связующее вещество и наполнитель и превращается в гель при нагревании [8].

Массовая доля белка определялась по методу Кьельдаля, в соответствии с ГОСТ 25011-2017. Массовая доля жира определялась с использованием экстракционного аппарата Сокслета, в соответствии с ГОСТ 23042-2015. Массовая доля углеводов определялась перманганатометрическим методом. Массовая доля влаги определялась путем высушивания в сушильном шкафу при температуре  $(103 \pm 2)^\circ\text{C}$ , в соответствии с ГОСТ 9793-2016.

Испытания по выявлению физико-химических показателей проводились при условии: температура  $22^\circ\text{C}$ , влажность 82%. Результаты испытаний готового продукта представлены в таблице 3. Выход готового продукта составил 3,7 кг.

Таблица 3 - Физико-химические показатели готового продукта

Наименование физико-химических показателей (%)	Фактические результаты	Метод испытания
Массовая доля белка	$16,38 \pm 0,23$	ГОСТ 25011-2017
Массовая доля жира	$13,87 \pm 0,20$	ГОСТ 23042-2015
Массовая доля углеводов	$0,31 \pm 0,002$	Перманганатометрический метод
Массовая доля влаги	$39,67 \pm 0,51$	ГОСТ 9793-2016

Результаты демонстрируют заметное снижение массовой доли жиров, что ярко демонстрируется в отношении жиров к белку. Так, если стандартные физико-химические показатели говяжьей колбасы показывают отношение жиров к белкам как отношение 2:1 [9], то результаты данного продукта показывают это же отношение как 1:1,18. Это говорит об общем снижении холестерина и других веществ, вредных для здоровья человека.

Учитывая существующую проблематику корреляции между потреблением переработанного мяса и общей смертностью, необходимо подчеркнуть важность настоящего исследования в данном контексте. Исследования показывают, что зачастую обработанное мясо, к которым относятся колбасы, имеет более высокие показатели насыщенных жирных кислот и холестерина, нежели не переработанное красное мясо. Показатели настолько высоки, что часто они достигают почти 50% веса от всего продукта. Эти показатели шокируют, если знать, что высокое потребление насыщенных жиров и холестерина плотно связано причинно-следственной связью с риском развития ишемической болезни сердца [10]. Кроме этого, известно, что производители предпочитают производить не просто переработанное мясо, а переработанное мясо, подверженное солению, вялению, копчению и другим методам увеличения срока годности продукта и улучшения его органолептических показателей. Данные методы в действительности увеличивают содержание канцерогенов в продукте, что также негативно сказывается на здоровье потребителей.

Следовательно, результаты настоящего исследования наглядно продемонстрировали возможность производства колбасных изделий, которые бы менее негативно сказывались на здоровье потребителей. Необходимо совершенствования технологии производства колбасных изделий с целью минимизации вредных последствий от чрезмерного потребления переработанного мяса.

#### Список литературы

1. Food supply — livestock and fish primary equivalent. Food and Agriculture Organization of the United Nations website. <http://www.fao.org/faostat/en/#data/CL/visualize>. Accessed June 26, 2019.
2. Bittman M. The staggering cost of rising world meat production. The New York Times. January 28, 2008.
3. Hicks, T. M., Knowles, S. O., & Farouk, M. M. (2018). Global Provisioning of Red Meat for Flexitarian Diets. *Frontiers in Nutrition*, 5. doi:10.3389/fnut.2018.00050.
4. Franc, a, J. M., & Waszczyński, N. (2002). Teor De Hidroxiprolina Em Peles De Frango Submetidas A Tratamento Térmico. *Boletim Do Centro de Pesquisa de Processamento de Alimentos*, 20(1), 19–28. <https://doi.org/10.5380/cep.v20i1.1132>

5. Li X, Chen W, Jiang J, Feng Y, Yin Y and Liu Y 2020 Functionality of dairy proteins and vegetable proteins in nutritional supplement powders: a review *International food research journal* 26(6) 1651-64.
6. Attanayake, M.K.D.K.; Jayasena, D.K.D.D.; Lalantha, A.N. «Development of an Egg Based Sausage». Proceedings of the Research Symposium of UvaWellassa University, December 15-16, 2011.
7. Comer, F.W., Chew, N., Lovelock, L., and Allan-Wojtas, P. 1986. Comminuted meat products: functional and microstructural effects of fillers and meat ingredients. *Can. Inst. Food Sci. Technol. J.* 19: 68–74.
8. Mittal, G.S. and Usborne, W.R. 1985. Meat emulsion extenders. *Food Technol.* 39(4): 121–130.
9. Cunningham, J., Nguyen, V., Adorno, P., & Droulez, V. (2015). Nutrient Composition of Retail Samples of Australian Beef Sausages. *Nutrients*, 7(11), 9602–9617. doi:10.3390/nu7115491
10. Mozaffarian D, Micha R, Wallace S: Effects on coronary heart disease of increasing polyunsaturated fat in place of saturated fat: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *PLoSMed* 2010, 7:e1000252.

## ПРАВОВЫЕ ОСНОВЫ ПРОСЛЕЖИВАЕМОСТИ ТОВАРОВ В ПРОДОВОЛЬСТВЕННЫХ СИСТЕМАХ

*Аникиенко В.Н., юристконсульт, ФГБУ Краевой медицинский центр*

**Аннотация:** В статье отражены основные нормативно-правовые акты в области идентификации и прослеживаемости в продовольственных системах.

В условиях пандемии COVID-19 выявлены проблемы продовольственных систем, что поставило под удар часть незащищенного населения по всему миру. Наблюдались риски сбоев в цепочке поставок продовольствия даже в странах, где продовольствие имелось в изобилии. Многие продовольственные системы современного мира нуждаются в правовых механизмах регулирования: в интересах человека, природы, климата и нашего общего будущего. Идентификация и прослеживаемость являются главными элементами в продовольственных системах.

**Ключевые слова:** *продовольственные системы, идентификация, прослеживаемость, документы прослеживаемости, ключи идентификации.*

## LEGAL BASIS FOR TRACEABILITY OF GOODS IN FOOD SYSTEMS

*Anikienko V.N., legal counsel, Federal State Budgetary Institution Regional  
Medical Center*

**Abstract:** The article reflects the main regulatory acts in the field of identification and traceability in food systems.

In the COVID-19 pandemic, the problems of food systems have been identified, which put part of the unprotected population throughout the world. There were risks of failures in the food supply chain even in countries where food was abundant. Many food systems of the modern world need legal regulatory mechanisms: in the interests of man, nature, climate and our common future. Identification and traceability are the main elements in food systems.

**Keywords:** *food systems, identification, traceability, traceability documents, identification keys.*

Сегодня мир сталкивается с серьезными угрозами и рисками как изменение климата, загрязнением окружающей среды, потерей биоразнообразия и перебоями продовольственных систем. Этии другие вопросы стирают национальные границы и не могут быть решены одним человеком, компанией или государством в одиночку. Такие задачи под силу только межгосударственному и международному сотрудничеству.

Продовольственные системы формируются под влиянием множества секторов, в том числе инфраструктуры, транспорта, финансовых услуг, информационных технологий. Не остается в стороне ни один элемент нашего окружающего мира: природные ресурсы, окружающая среда, экономика,

индивидуальные предпочтения в питании, национальная культура, знания коренных народов, меры политики, соотношение политических сил, торговля и конечно в первую очередь нормы правового регулирования.

Продовольственные системы включают два важных направления: идентификацию и прослеживаемость.

Термины и правила идентификации продукции закреплены в национальном стандарте ГОСТ Р 56541-2015 «Общие правила идентификации продукции для целей оценки (подтверждения) соответствия требованиям технических регламентов Таможенного союза».

Идентификация — это установление соответствия характеристик продукции, указанных на маркировке и/или в сопроводительных документах, предъявляемым требованиям нормативных и технических документов.

Прослеживаемость без идентификации товара не возможна.

Международные принципы прослеживаемости продуктов питания закреплены в САС/GL 60-2006 «Кодекс Алиментариус. Принципы прослеживаемости. Прослеживание продуктов как инструмент контроля пищевых продуктов и системы сертификации пищевых продуктов» [1].

В 2009 году был введен в действие национальный стандарт ГОСТ Р ИСО 22005-2009 идентичный по отношению к международному стандарту ИСО 22005:2007 «Прослеживаемость в цепочке кормов и пищевых продуктов. Общие принципы и основные требования к проектированию и внедрению системы» (ISO 22005:2007 "Traceability in the feed and food chain - General principles and basic requirements for system design and implementation", IDT).

Затем в 2019 году в России введен в действие национальный стандарт ГОСТ Р ИСО 22000—2019 идентичный международному стандарту ИСО 22000:2018 «Системы менеджмента безопасности пищевой продукции. Требования к организациям, участвующим в цепочке создания пищевой продукции» (ISO 22000:2018 «Food safety management systems — Requirements for any organization in the food chain», IDT).

Однако следует отметить, что Россия является членом Евразийского экономического союза, следовательно, технические регламенты Таможенного союза являются наднациональными и являются обязательными для исполнения и система прослеживаемости должна быть согласована Сторонами – участниками [2].

Так, статья 4 ТР ТС 021/2011 «О безопасности пищевых продуктов» (далее – ТР ТС 021/2011) устанавливает понятие прослеживаемости пищевой продукции – это возможность документарно (на бумажных и (или) электронных носителях) установить изготовителя и последующих собственников находящейся в обращении пищевой продукции, кроме конечного потребителя, а также место происхождения (производства, изготовления) пищевой продукции и (или) продовольственного (пищевого) сырья.

В соответствии с требованиями п. 3 ст. 5 Технического регламента Таможенного союза ТР ТС 021/2011 «О безопасности пищевой продукции» пищевая продукция, находящаяся в обращении, в том числе продовольственное (пищевое) сырье, должна сопровождаться товаросопроводительной документацией, обеспечивающей прослеживаемость данной продукции.

Однако в ТР ТС 021/2011 не определен конкретный перечень документов, необходимый для установления всех собственников продукции, то есть ТР ТС 021/2011 оставляет этот вопрос на усмотрение лица, осуществляющего выпуск в обращение указанной продукции. При этом, данные документы, по общему правилу документооборота в Российской Федерации, должны быть в оригинале либо заверены надлежащим образом (нотариально или держателем подлинника).

Вместе с тем, исходя из смыслового анализа положений ТР ТС 021/2011, документами, обеспечивающими прослеживаемость, должна сопровождаться каждая партия пищевой продукции, как продукция, выпущенная в обращение.

Для идентификации необходимы Ключи идентификатора GS1. Поскольку идентификационные ключи GS1 уникальны во всем мире, ими можно делиться между организациями, повышая видимость цепочки поставок для торговых партнеров.

Существует 12 ключей идентификатора GS1, позволяющих организациям подключать физические события и связанную с ними информацию, как показано в таблице 1.

Таблица 1 – Наименование идентификационных ключей

<b>Идентификационный ключ</b>	<b>Используется для идентификации</b>	<b>Наименование (например)</b>
Номер товара глобальной торговли ( <b>GTIN</b> )	Продукты (услуги)	Банка тушенки, шоколадный батончик, пакет молока и т.д.
Глобальный номер местоположения ( <b>GLN</b> )	Вечеринки и места проведения	Компании, склады, фабрики, магазины и т.д.
Серийный код контейнера для перевозки ( <b>SSCC</b> )	Подразделения материально-технического обеспечения	Штучные грузы на поддонах, рулонных клетках, посылках и т.д.
Глобальный идентификатор возвращаемых активов ( <b>GRAI</b> )	Возвращаемые активы	Поддоны, ящики для поддонов, ящики, сумки и т.д.
Глобальный индивидуальный идентификатор активов ( <b>GIAI</b> )	Активы	Пищевое, производственное, транспортное и ИТ-оборудование и т.д.
Глобальный номер связи по обслуживанию ( <b>GSRN</b> )	Отношения между поставщиком услуг и получателем	Участники программы лояльности, технологи, сотрудники НИИ и т.д.
Глобальный идентификатор типа документа ( <b>GDTI</b> )	Документы	Налоговые требования, бланки отгрузки, водительские права и т.д.
Глобальный идентификационный номер груза ( <b>GINC</b> )	Грузы	Логистические единицы, перевозимые вместе в океанском контейнере и т.д.
Глобальный идентификационный номер отгрузки ( <b>GSIN</b> )	Поставки	Логистические подразделения доставляются заказчику вместе
Глобальный номер купона ( <b>GCN</b> )	Купоны	Цифровые купоны
Идентификатор компонента/детали ( <b>CPID</b> )	Компоненты и детали	Запчасти для пищевого оборудования и т.д.
Глобальный номер модели ( <b>GMN</b> )	модель продукта	Пищевое оборудование и т.д.

Идентификационные ключи GS1 уникальны во всем мире и это позволяет организациям присваивать стандартные идентификаторы продуктам, документам, физическим местоположениям и т.д.

Анализ действующих правовых документов позволяет констатировать, что в России только в 2021 году введена национальная система прослеживаемости товаров и утверждено Положение о национальной системе прослеживаемости [3]. Правовое регулирование России отстает от международного в области прослеживаемости, однако требования ВТО, Россия выполняет. В краткосрочной перспективе предстоит еще разработать ряд документов по требованиям ИЛАС по прослеживаемости результатов измерений, внесения изменения в КОАП за нарушение по не соблюдению правил прослеживаемости товаров [4]. Разработать механизмы по прослеживаемости органической продукции [5, 6] и т.д.

#### Список литературы

1. САС/GL 60-2006 Кодекс Алиментариус. Принципы прослеживаемости. Прослеживание продуктов как инструмент контроля пищевых продуктов и системы сертификации пищевых продуктов.
2. Федеральный закон от 02.12.2019 № 386-ФЗ «О ратификации Соглашения о механизме прослеживаемости товаров, ввезенных на таможенную территорию Евразийского экономического союза».
3. Постановление Правительства Российской Федерации от 1 июля 2021 года № 1108 «Об утверждении Положения о национальной системе прослеживаемости товаров».
4. Проект Федерального закона «О внесении изменений в Кодекс Российской Федерации об административных правонарушениях в связи с регулированием операций с товарами, подлежащими прослеживаемости».
5. Аникиенко Т.И. Комбикорма в системе органического производства / Т.И. Аникиенко // Комбикорма, Москва. – 2020. – № 6. – С.14-16.
6. Аникиенко Т.И. Новые международные стандарты / Т.И. Аникиенко // Стандарты и качество, Москва. – 2021. – №7. – С. 40-44.



УДК006(083.74)

## СТАНДАРТЫ ESG –ТРАНСФОРМАЦИИ В ПРОДОВОЛЬСТВЕННЫХ СИСТЕМАХ

**Аникиенко Т.И.**, доктор сельскохозяйственных наук, профессор кафедры управления качеством и товароведения продукции. Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. ТИМИРЯЗЕВА», г. Москва, E-mail: [tanikienko@rgau-msha.ru](mailto:tanikienko@rgau-msha.ru)  
**Садыгова М.К.**, д.т.н., профессор ФГБОУ ВО «Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова», E-mail: [sadigova.madina@yandex.ru](mailto:sadigova.madina@yandex.ru)

**Аннотация:** В статье рассмотрены современные вопросы в области экологического, социального и корпоративного менеджмента. С вступлением России в ВТО, есть обязательства по выполнению соглашений. Пищевая и перерабатывающая промышленность является главным звеном в продовольственных системах, следовательно не зависимо от геополитической обстановки, внедрение принципов ESG позволит предприятиям обеспечить конкурентоспособную среду на отечественном и международном рынках.

**Ключевые слова:** ESG принципы, экологический менеджмент, социальный менеджмент, корпоративный менеджмент, стратегия ИСО.

## ESG STANDARDS - TRANSFORMATIONS IN FOOD SYSTEMS

**Anikienko T.I.**, Doctor of Agricultural Sciences, Professor of the Department of Quality Management and Commodity Science of Products. Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "Russian State Agrarian University - Moscow Agricultural Academy named after K.A. Timiryazev, Moscow  
**Sadygova M.K.**, Doctor of Technical Sciences, Professor, Saratov State Agrarian University named after N.I. Vavilov, E-mail: [sadigova.madina@yandex.ru](mailto:sadigova.madina@yandex.ru)

**Abstract:** The article deals with modern issues in the field of environmental, social and corporate management. With Russia's accession to the WTO, there are obligations to implement agreements. The food and processing industry is the main link in food systems, therefore, regardless of the geopolitical situation, the implementation of ESG principles will allow enterprises to provide a competitive environment in the domestic and international markets.

**Keywords:** ESG principles, environmental management, social management, corporate management, ISO strategy.

С каждым годом все явнее становится глобализация рынка пищевых продуктов. В результате продукты питания неоднократно пересекают государственные границы разных стран, поэтому международные пищевые системы важны и необходимы для обеспечения безопасности глобальной цепочки продовольственных систем[1].

Согласно амбициозной международной Стратегии ИСО 2030 на ближайшие 10 лет приоритетными станут: экономика, технология, общество, окружающая среда.

В последние несколько лет мир столкнулся с серьезными угрозами и рисками как изменение климата и загрязнение окружающей среды. В связи с этим, у общества возникла необходимость в экологическом менеджменте. А в период пандемии мирового масштаба COVID–19 еще и возникла необходимость в социальной справедливости и в эффективном корпоративном управлении во всех отраслях, в том числе в АПК и пищевой и перерабатывающей промышленности.

В России терминология устойчивого развития и ESG мало знакома. Недавно журнал «Форбс» опубликовал опрос населения России, и по результатам обследования выявлено, что 56% опрошенных не знают термина «устойчивое развитие» и только 2,8% вовлечены в процессы ESG-трансформации.

ESG – Экологическое, социальное и корпоративное управление — три критерия, в соответствии с которыми принимается решение о возможном сотрудничестве с компанией или отказе от него.

ESG — это набор стандартов деятельности компании, которые социально сознательные инвесторы используют для проверки потенциальных инвестиций.

Более точно можно сказать: ESG – это набор стандартов в деятельности компаний, которые берут на себя добровольные обязательства по их выполнению.

Впервые ESG-принципы были сформулированы экс-генеральным секретарем ООН Кофи Аннаном, который предложил управленцам крупных мировых компаний включить ESG-принципы в свои Стратегии, в первую очередь для борьбы с изменением климата [2].

В результате принцип «экологичность» распространился и на сферу инвестиций и кредитования.

Экологический менеджмент включает ряд вопросов как: насколько компания заботится об окружающей среде и как компания выявляет и сокращает ущерб, который наносит экологии (рис. 1). Применяются ли элементы бережливого производства, ресурсосберегающие технологии, экологическая справедливость и др.

## Основные международные стандарты по экологическому менеджменту

<b>ISO 14001:2015</b> Системы экологического менеджмента – Требования и руководство по применению
<b>ISO 14004:2016</b> Системы экологического менеджмента
<b>ISO 14005:2019</b> Системы экологического менеджмента. Руководящие указания по применению гибкого подхода поэтапного внедрения системы экологического менеджмента
<b>ISO 14064</b> Количественная оценка выбросов парниковых газов
<b>ISO 14067</b> Расчет углеродного следа продукции
<b>ISO 14080</b> Эффективные методологии действий в области защиты климата



PP

исунок 1 – Основные международные стандарты по экологическому менеджменту

Следует отметить, что впервые введен термин «экологическая справедливость». На сегодня термин имеет два понятия: 1-е – социальное движение «на справедливое распределение экологических выгод и бремени» и 2-е – затрагивающее теорию окружающей среды и справедливости, экологическую политику и законы, их реализацию в целях устойчивого развития.

Социальный менеджмент – это отношение компании к партнерам, поставщикам, персоналу, клиентам и потребителям. То есть, система менеджмента социальной ответственности, система компенсаций, система менеджмента здоровья и безопасности труда, менеджмент объектов инфраструктуры, управление психосоциальными рисками (рис. 2).

## Основные международные стандарты по социальному менеджменту

<b>ISO 45001:2018</b> Системы менеджмента охраны здоровья и обеспечения безопасности труда. Требования и руководство по их применению
<b>ISO/PAS 45005:2020</b> Менеджмент охраны здоровья и обеспечения безопасности. Общие рекомендации по безопасной работе во время пандемии COVID-19
<b>ISO 45003</b> «Управление охраной труда - Психологическое здоровье и безопасность на рабочем месте - Руководство по управлению психосоциальными рисками»
<b>ISO 26000:2010</b> Социальная ответственность



Рисунок 2 – Основные международные стандарты по социальному менеджменту

В июне 2021 года был опубликован первый в мире международный стандарт ISO 45003 «Управление охраной труда - Психологическое здоровье и безопасность на рабочем месте - Руководство по управлению психосоциальными рисками». Документ содержит рекомендации по управлению рисками, связанными с психологическим здоровьем и безопасностью в рамках системы управления охраной труда.

В стандарте рассматриваются аспекты, которые могут повлиять на психологическое здоровье работника (например, неэффективное общение, чрезмерное давление, плохое руководство и организационную, корпоративную культуру).

Официальной русской версии перевода данного стандарта пока нет, хотя в условиях пандемии стандарт необходим, так как очень изменились условия внутренней и внешней производственной среды, в том числе в продовольственных системах.

Управленческие принципы затрагивают качество управления компаниями: зарплаты менеджмента, прозрачность отчетности, здоровую

обстановку в офисах, отношения с акционерами, антикоррупционные составляющие и меры (рис. 3).

## Основные международные стандарты по корпоративному менеджменту

<b>ISO 44001:2017</b> «Корпоративные системы менеджмента отношений в деловой сфере. Требования и структура»
<b>ISO 44002</b> «Корпоративные системы менеджмента отношений в деловой сфере. Руководящие указания по реализации ISO 44001».
<b>ISO 55001</b> Системы менеджмента активов
<b>ISO 27701</b> Системы защиты персональных данных
<b>IEC 62443</b> Кибербезопасность промышленных объектов
<b>ISO 9004:2018</b> Достижение устойчивого успеха
<b>ISO 37001-2016</b> Система антикоррупционного менеджмента
<b>ISO 20121-2012</b> Система менеджмента устойчивости событий
<b>ISO 37101-2016</b> Устойчивое развитие в сообществах
<b>NP 4457- 2007</b> Управление инновационной деятельностью




Рисунок 3 – Основные международные стандарты по корпоративному менеджменту

А также менеджмент эффективного организационного управления, корпоративные системы взаимоотношениями с бизнесом, управление рисками и потенциальными возможностями устойчивого развития компании.

Устойчивость, это значит стабильность на ближайшие несколько лет.

К ключевым направлениям ESG-трансформации в пищевой промышленности смело можно отнести:

- Сокращение загрязнения окружающей среды и объёма выбросов отходов (твёрдые и жидкие отходы)

Например, экологичная упаковка, отказ от одноразовой тары, оплата переработки отходов пищевых продуктов. Это позволяет увеличить выручку за счёт вывода новых продуктов и получать премию за ESG-бренд. В этом направлении работают Danone и Pepsico.

- Сохранение здоровья сотрудников, улучшение условий и охраны труда. Эффект, роста производительности труда и сокращения страховых выплат.

Для этого необходимо соблюдение нормативно-правовых требований, обучение всего производственного персонала принципам обеспечения безопасности труда, проведение аудитов безопасности и внутренних расследований каждого происшествия, в том числе расследование микротравм и автоматизация опасных процессов на производстве(например, компания Nestle).

- Соблюдение прав человека на всех этапах создания стоимости.

MARS являются яркими примерами предприятий, которые достигают эффектов благодаря решениям в этом направлении. Взаимодействие компаний с поставщиками, публикующими ESG-отчётность, включая проверку условий труда на предприятиях поставщиков, что в свою очередь приводит к снижению репутационных рисков.

- Сокращение вредности / увеличение безопасности / повышение качества и доступности продукции.

Изменение технологических инструкций, например, уменьшение количества сахара, консервантов, химических добавок, а также добровольная сертификация и маркировка продукции. А эффект от этого — ценовая премия за ESG-бренд и рост выручки из-за запуска новых продуктов. (например, компания KraftHeinz и TheCoca-ColaCompany).

Условия для корпоративно-социальной ответственности в России есть. Это обязательная отчетность по охране труда, стандарты по охране труда и экологии, помощь при чрезвычайных ситуациях, шефская помощь, социальная помощь региону, персоналу, благотворительность, соглашения с профсоюзами и т.д. (рис. 4).

### Условия в России для восприятия принципов корпоративной социальной ответственности



Рисунок 4 – Корпоративно-социальной ответственности в России

В мире основные драйверы ESG-трансформации компаний в агропромышленном комплексе связаны с тремя группами стейкхолдеров: потребителями, регуляторами и инвесторами.

Три четверти потребителей в мире согласны платить больше за органические или натуральные продукты, а 73 % готовы изменить свои привычки, чтобы сократить вред экологии или обществу [3].

В России ситуация иная. Главный драйвер в стране — это потребители: они предъявляют высокие требования к компаниям в части экологичности продукта (67% потребителей в России готовы переплачивать за социально и экологически ответственные товары и услуги). Однако, основная мотивация российских потребителей — забота об окружающей среде (65%) и о собственном здоровье (62%), а не забота об обществе в целом.

Следует отметить, что официальной маркировки ESG пока еще нет, но в будущем планируется создание национальной «зелёной» маркировки, так называемой «Лига зелёных брендов».

Нет и обязательной ESG-отчётности (есть 5%).

Штраф за нарушение требований охраны труда (ст. 5.27.1 КоАП РФ) составляет до 150 000 рублей, а за сокрытие или искажение экологической информации (ст. 8.5 КоАП РФ) — до 20 000 рублей.

Однако, ESG-инвестирование в стране растёт, но не такими быстрыми темпами как хотелось бы. Например, только 20% инвесторов при покупке акций учитывали ESG-принципы.

Инвесторы меньше поддерживают компании с низким ESG-рейтингом. Ориентируясь на ESG-рейтинг, инвесторы могут избежать компаний, деятельность которых связана с экологическими рисками и крупными денежными потерями. Банки учитывают ESG-рейтинг при выдаче кредитов.

Низкое влияние оказывают сотрудники и общественные организации и СМИ.

В России общественные организации, движения и медиа пока почти не интересуются темой ESG и не требуют от компаний соблюдения принципов ESG, однако экологические рейтинги (например, RAEX) уже появились.

Таким образом, не смотря на геополитическую обстановку нам предстоит выполнять эти требования чтобы соответствовать стандартам. Бизнес должен работать над качеством создания хороших условий труда, следить за гендерным балансом и инвестировать в социальные проекты, соблюдать экологические принципы.

#### Список литературы

1. Аникиенко Т.И. Новые международные стандарты / Стандарты и качество, Москва, 2020. – № 7. – С. 40-44.
2. Официальный сайт международной организации по стандартизации ИСО URL: <https://www.iso.org/ru/management-system-standards.html> (дата обращения 10.03.2022).
3. Аникиенко, Т.И. Международные органические стандарты DEMETER на хлебозаводах Германии / Т.И. Аникиенко // Хлебопродукты. Москва, 2019. № 7. С. 30-31.



УДК 631.1:338.43

## **ЗЕРНО КАК ВАЖНЫЙ КРИТЕРИЙ ПРОДОВОЛЬСТВЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ РОССИИ**

**Аникиенко Т.И.**, доктор сельскохозяйственных наук, профессор кафедры управления качеством и товароведения продукции. Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. ТИМИРЯЗЕВА», г. Москва, E-mail: [tanikienko@rgau-msha.ru](mailto:tanikienko@rgau-msha.ru)

**Аннотация:** В статье представлен анализ современного положения дел в обеспечении продовольственной безопасности России, в части зерна. Анализ показал, что страна полностью обеспечивает себя зерном. Продовольственная Доктрина нацелена на экспорт. Однако в сложившейся геополитической обстановке вышло распоряжение о приостановке вызова зерна за пределы России, что соответствует национальным интересам России.

**Ключевые слова:** зерно, продовольственная Доктрина, продовольственная безопасность, качество зерна.

## **GRAIN AS AN IMPORTANT CRITERION OF FOOD SECURITY IN RUSSIA**

**Anikienko T.I.**, Doctor of Agricultural Sciences, Professor of the Department of Quality Management and Commodity Science of Products. Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "Russian State Agrarian University - Moscow Agricultural Academy named after K.A. Timiryazev, Moscow, E-mail: [tanikienko@rgau-msha.ru](mailto:tanikienko@rgau-msha.ru)

**Annotation:** The article presents an analysis of the current state of affairs in ensuring food security in Russia, in terms of grain. The analysis showed that the country is fully self-sufficient in grain. The Food Doctrine is focused on exports. However, in the current geopolitical situation, an order was issued to suspend the call of grain outside of Russia.

**Key words:** grain, food Doctrine, food security, grain quality.

Для каждого государства продовольственная безопасность является одной из важнейших и приоритетных задач. Особенно в современных условиях нестабильной геополитической обстановки. Растут цены на товары первой необходимости. Государственная политика нацелена на обеспечение в первую очередь зерном и продуктами его переработки.

В Женеве (Рим) 31 марта 2020 года в связи с набирающей темпы пандемии COVID-19 было сделано совместное заявление генеральных директоров: Продовольственной и сельскохозяйственной организации ООН (ФАО) и Всемирной организации здравоохранения (ВОЗ) и Всемирной торговой организацией (ВТО) о том, что продовольственная безопасность и источники

средств к существованию миллионов людей по всему миру зависят от международной торговли[1, 2].

Однако на сегодня политика стран ЕС и США пошли на прецедент и ввели санкции против России.

Такая необдуманная политика привела к сбою и дефициту наличия продовольствия на глобальном рынке.

Политический курс, взятый на импортозамещение и экспорт в российском агропромышленном комплексе, и состояние продовольственной безопасности России тесно взаимосвязаны и являются частью национальной безопасности[2, 3].

При этом, Россия как член ВТО выполняет взятые на себя обязательства.

Однако, в сложившейся обстановке Правительство РФ внесло коррективы в планы экспорта зерна и сахара.

Так в России введен запрет на экспорт зерновых (пшеницу, рожь, ячмень, кукурузу) в Евразийский экономический союз (ЕАЭС) до 30 июня, а сахар до 31 августа 2022 года.

Следует отметить, что ранее с 15 февраля по 30 июня 2022 года была установлена квота на вывоз зерна 11 млн тонн.

Такие меры приняты для соблюдения национальных интересов страны.

Продовольственная безопасность закреплена в новой Продовольственной Доктрине РФ, которая была утверждена в январе 2020 года.

На рисунке 1 представлены предпосылки для ее создания.



Рисунок 1 – Предпосылки создания новой продовольственной Доктрины

Согласно положений закрепленных в Доктрине, нашей стране доведен план по выполнению основных показателей, в том числе и зерна, представленных на рисунке 2.

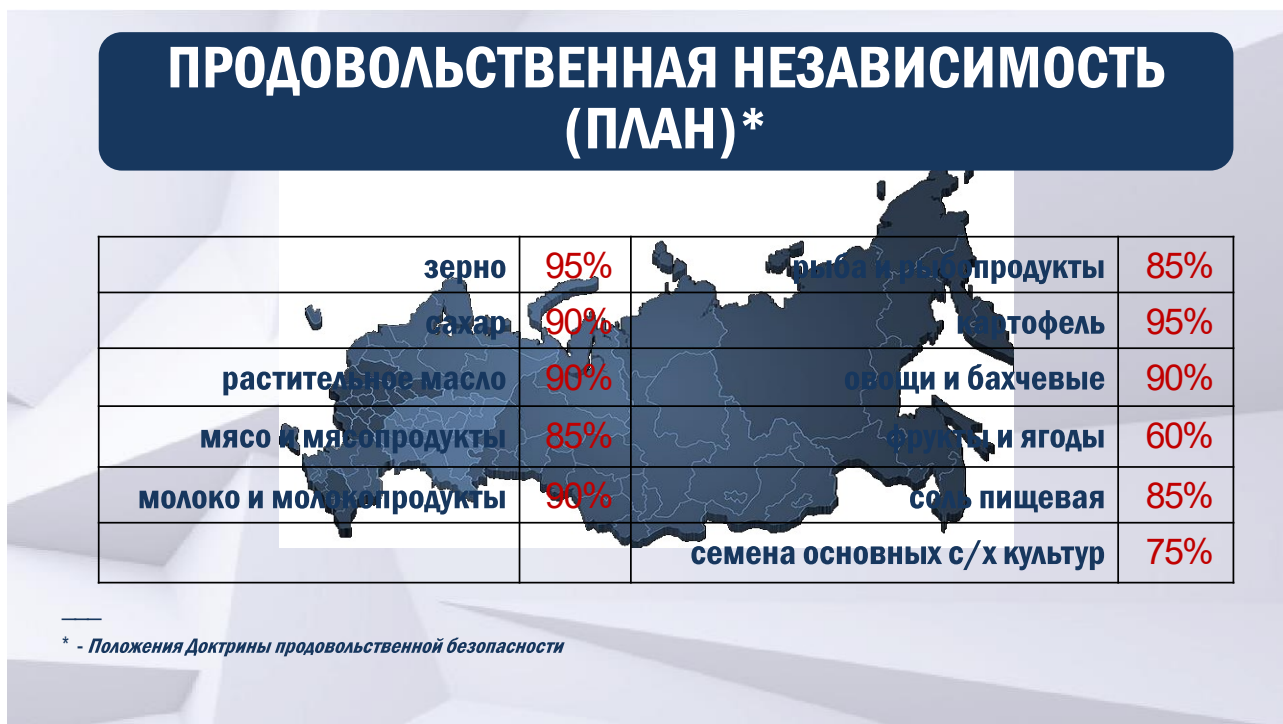


Рисунок 2 – Плановые показатели, утвержденные продовольственной Доктриной

По данным Россельхоз центра более 86 % собранной в России пшеницы соответствует 3 и 4 классу, на пшеницу 2-го класса (с содержанием клейковины от 28 % и выше) приходится 0,1 % от обследованного объема. Доля фуражной пшеницы составляла почти 14 %. Наибольшая доля продовольственной пшеницы приходится на Южный федеральный округ, где пшеницы 1-4 классов выявлено более 91 %, в Северо-Кавказском округе этот показатель равен 83,1 %.

В этой связи особую актуальность приобретают вопросы качества зерна и зерновой продукции [1, 2]. Такая ситуация беспокоит правительство Российской Федерации, товаропроизводителей, ученых и надзорные органы, в частности Россельхознадзор.

Поэтому Россельхознадзором разработан проект федерального закона «О зерне и продуктах его переработки», предусматривающий в том числе требования к организации деятельности в сфере производства и обращения зерна и продуктов его переработки, мониторинг качества и безопасности зерна нового урожая, обеспечение количественно-качественного учета зерна и продуктов его переработки и государственное подтверждение качества при экспортно-импортных операциях, при поставке и хранении в государственных фондах, господдержку в указанной сфере.

Разработка проекта закона также вызвана необходимостью своевременного получения уполномоченными федеральными органами исполнительной власти информации о заключенных экспортерами контрактах на поставку зерна и продуктов его переработки, что очень важно на современном этапе.

В настоящее время действует закон РФ «О зерне» № 4973-1 от 14 мая 1993 года. В законе не установлены нормативные правовые основы регулирования деятельности в сфере производства и обращения зерна, продуктов его переработки, то есть закон фактически не позволяет осуществлять государственное регулирование в сфере производства и

обращения зерна и продуктов его переработки, что затрудняет работу заинтересованные стороны.

Поэтому необходимо ускорить подготовку и внесение законопроекта в Государственную Думу, при этом следует учесть, что национальная систематехнического регулирования сегодня формируется под влиянием важнейших интеграционных процессов, в которых участвует Россия: это дальнейшее формирование Евразийского экономического союза, с одной стороны, и с другой – функционирование в рамках многосторонней торговой системы ВТО, в которых мы находимся, да еще и в условиях санкций и импортозамещения.

Таким образом, на основании анализа статистических отчетов и действующих нормативных правовых актов можно констатировать, что Россия себя полностью обеспечивает зерном, маслом, сахаром, картофелем, а по экспорту пшеницы стала мировым лидером. Достигнуты рекордные показатели по таким культурам, как подсолнечник, соя. Сбор сахарной свеклы позволил не только обеспечить себя полностью сахаром, но и создать условия для значительного роста экспорта. Однако есть проблемы в качестве производимого зерна, поэтому в краткосрочной перспективе необходимо ускорить согласование и утверждение законопроекта «О зерне и продуктах его переработки».

#### Список литературы

1. Аникиенко Т.И. Стандарты как элемент повышения качества хлебопродуктов/Сборник статей Пищевые технологии будущего: инновации в производстве и переработке сельскохозяйственной продукции. iiМеждунар. научно-практ. конф. В рамках международного научн.-практ. форума, посвященного Дню хлеба и соли (г. Саратов, 24-25 марта 2021 г.). – С. 198-202.
2. Аникиенко Т.И. Роль продуктов растительного происхождения в стратегических задачах России/Технологии и продукты здорового питания: сборник статей XII Национальной научно-практической конференции с международным участием. Сборник статей, г. Саратов 17-18 декабря 2020 г. / Под общей ред. Неповинных Н.В., Поповой О.М., Фатьянова Е.В. – Саратов: СГАУ, 2021.– С. 47-50.
3. Аникиенко Т.И. Обеспечение Евразийского экономического союза продуктами растительного происхождения/ Доклады ТСХ: Международная научная конференция, посвященная 125-летию со дня рождения В.С. Немчинова Москва, 03-05 декабря 2019 г. Издательство Российский государственный аграрный университет - МСХА им. К.А. Тимирязева (Москва). – 2020. – С. 45-49.

**ОБРАБОТКА РЕЗУЛЬТАТОВ ДЕГУСТАЦИИ ХЛЕБА,  
ОБОГАЩЕННОГО ШЕЛКОВИЧНЫМ СИРОПОМ**

**Акперова Ф.А., преподаватель.**

*Азербайджанский Государственный Университет Экономики (UNEC),  
Баку, Азербайджан*

**Байрамов Э.Э. к.т.н., доцент; Набиев А.А. д.б.н., профессор.**

*Азербайджанский Технологический Университет (UTECA),  
Гянджа, Азербайджан*

**Аннотация.** В данном исследовании на основе дегустационной оценки органолептических профилей качества был установлен оптимальный вариант приготовления хлеба с добавлением шелковичного сиропа 5, 10 и 15%. Построены органолептические профили качества пшеничного хлеба без учета коэффициентов значимости. Комплекс проведенных исследований позволил обосновать возможность использования смеси повышенной пищевой ценности на основе пшеничной муки и шелковичного сиропа при производстве хлеба. Сенсорный анализ показал, что хлеб приготовленный по I варианту (с добавкой шелковичного сиропа 5%) был наилучшим по сравнению с другими вариантами. Однако при увеличении количества шелковичного сиропа с 5% до 15% качество хлеба значительно ухудшаются. Поэтому при производстве хлеба в муку из сорта пшеницы Азаматли-95 целесообразно добавлять до 5% шелковичного сиропа.

**Ключевые слова:** *сорт пшеницы Азаматли-95, мука, хлеб, дегустация, сироп шелковицы.*

**PROCESSING THE RESULTS OF TASTING BREAD, ENRICHED  
WITH MULBERRY SYRUP**

**Акперова Ф.А., teacher.**

*Azerbaijan State University of Economics (UNEC),  
Baku, Azerbaijan*

**Bayramov E.E., candidate of technical sciences, associate professor;**

**Nabiyev A.A., doctor of biological sciences, professor.**

*Azerbaijan University of Technology (UTECA),  
Ganja, Azerbaijan.*

**Abstract.** In this study, on the basis of a tasting assessment of the organoleptic profiles of quality, the optimal variant of making bread with the addition of 5, 10 and 15% mulberry syrup was established. Built organoleptic profiles of the quality of wheat bread without taking into account the coefficients of significance. The complex of studies carried out made it possible to substantiate the possibility of using a mixture of increased nutritional value based on wheat flour and mulberry syrup in the production of bread. Sensory analysis indicated bread prepared according to option I (with the addition of mulberry syrup 5%) was the best in comparison with other options. However, with an increase in the amount of mulberry syrup from 5% to 15%, it decreases significantly. Therefore, during the production of fortified bread, it is advisable to add up to 5% of mulberry syrup to flour from Azamatli-95 wheat variety.

**Keywords:** *Azamatli-95 wheat variety, flour, bread, tasting, mulberry syrup.*

**Введение.** В настоящее время продовольственная безопасность является глобальной проблемой. Низкое качество питания, а также недостаток

питательных веществ отрицательно сказываются на здоровье человека, работоспособности и других факторах [1, 2, 3, 4]. Поэтому для улучшения качества продуктов питания, особенно хлеба, желательно употреблять фрукты. В последние несколько десятилетий наблюдается постоянный рост богатых источников биохимических соединений, пользующихся популярностью и интересом к исследованиям всех видов фруктов [5]. По данным литературы и результатам наших исследований установлено, что шелковичный сироп богат питательными веществами, в основном белками, витаминами, незаменимыми аминокислотами, жирами и другими пищевыми компонентами.

Шелковица (*Morus alba L*), принадлежащая к семейству Moraceae, широко распространена в Азии, Африке, Европе, Южной и Северной Америке [6].

Шелковица с древних времен выращивалась в Азербайджане как ценное растение. В стране произрастают 3 вида шелковицы: белая, черная и красная. Чаще их встречаются белая и черная шелковица. Шелковица белая произрастает в диком виде в тугайских лесах (небольшие лесные массивы на берегу рек) в Самур-Давачинской зоне. Распространен также в Кура-Аразской и Алазано-Айричайской низменностях. Кроме того, шелковица растет на большей части территории страны (Масаллы, Ордубад, Гянджа). Черная шелковица также может плодоносить на равнинах и в предгорьях. Шелковица черная, также известная как хартут, широко распространена на Абшероне. Из видов шелковичного сиропа самым ценным и полезным считается хартут. Он содержит 9% сахара, 2,3% органических кислот, 2% белка и 0,55% пектина [7]. Питательную ценность хлеба можно повысить, добавив немного сиропа шелковицы к пшеничной муке в процессе производства хлеба. Поэтому были приготовлены образцы хлеба с добавлением сиропа шелковицы к пшеничной муке первого сорта, полученной из пшеницы Азаматли-95. При этом с использованием сенсорно профильного метода дегустационного анализа исследовали влияние шелковичного сиропа на органолептические характеристики хлеба [8, 9].

**Целью исследования** являлось установление оптимального варианта приготовления хлеба обогащенного шелковичным сиропом на основе дегустационной оценки органолептических профилей качества.

В соответствии с поставленной целью решались следующие задачи:

- построение органолептических профилей качества пшеничного хлеба по пятибалльной шкале без учета коэффициентов значимости;

- установление значимости связи между % добавки и органолептическими профилями качества хлеба;

- статистическая обработка дегустационных оценок для выбора оптимального варианта приготовления пшеничного хлеба, обогащенного шелковичным сиропом с применением однофакторного дисперсионного анализа (ANOVA).

**Материалы и методы.** В качестве объекта исследования была использована мука первого сорта из пшеницы Азаматли-95 [10], полученная в процессе селекции, проведенном в Азербайджанском научно-исследовательском институте растениеводства.

Проведены исследования влияния добавления шелковичного сиропа на органолептические показатели качества хлеба. Шелковичный сироп использовался в качестве обогатителя.

Качество муки и органолептические характеристики образцов хлеба определяли известными методами и средствами [11, 12]. Замес теста и приготовление образцов хлеба адаптированы к условиям производства. Хлебное тесто готовили на густой опрае [13]. Образцы хлеба были приготовлены с использованием шелковичного сиропа следующих вариантов: контроль – без добавки, I вариант – с добавкой 5%, II – с добавкой 10%, III – с добавкой 15% сиропа к массе муки.

Дисперсионный анализ (ANalysis Of VAriance) корреляций между факторами проводился с использованием Microsoft Excel 2016 при уровне значимости  $p < 0,05$ .



**Результаты и обсуждения.** Построение органолептических профилей качества хлеба проводилось по следующим кластерам: объемный выход; правильность формы; формоустойчивость; состояние корки; цвет корки; структурно-механические свойства мякиша (СМС); пористость; цвет мякиша; фромат; вкус. Используя эти профили, дегустаторы оценивали качество хлеба для всех вариантов.

Полученные результаты представлены в таблице.

Оценка органолептических профилей качества хлеба по кластерам из муки пшеницы сорта Азаматли-95 с добавлением шелковичного сиропа

Варианты	Объемный выход, $\text{см}^3/100 \text{ г}$	Объемный выход	Состояние корки хлеба	Правильность формы, Н:В	Цвет корки хлеба	СМС мякиша	Пористость	Цвет мякиша	Аромат (запах)	Вкус	Формоустойчивость, Н:В	Общий балл
Контроль	495	4,2	4,2	4,2	4,2	4,1	4,3	4,8	4,2	4,4	4,0	4,3
I	520	4,8	4,6	4,7	4,8	4,8	4,9	4,7	4,8	4,8	4,2	4,7
II	460	3,9	3,9	4,5	3,7	4,6	4,4	3,7	4,5	4,6	4,4	4,2
III	430	3,4	3,5	4,4	3,5	3,8	4,1	3,4	4,4	4,3	4,6	3,9

Как видно из таблицы, органолептические профили качества хлеба, выпеченного из муки сорта пшеницы Азаматли-95 с добавлением шелковичного сиропа (5% от общей массы), были выше по сравнению с другими вариантами.

Хлеб контрольного варианта получил оценку 4,3 балла, тогда как хлеб из пшеничной муки, содержащий 5%, 10% и 15% шелковичного сиропа, получил оценку 4,7; 4,2 и 3,9 балла соответственно. Основная причина низкого рейтингового балла хлеба, приготовленного из пшеничной муки, содержащей 15% сиропа, связана со вкусом шелковицы.

**Выводы.** Построены органолептические профили качества пшеничного хлеба без учета коэффициентов значимости. Установлена зависимость зависимости между % добавки и органолептическими профилями качества хлеба. На основании статистической обработки дегустационных оценок выбран

оптимальный вариант приготовления пшеничного хлеба с добавлением шелковичного сиропа. Комплекс проведенных исследований позволил обосновать возможность использования смеси повышенной пищевой ценности на основе пшеничной муки и шелковичного сиропа при производстве хлеба. Сенсорный анализ показал, что хлеб приготовленный по I варианту (с добавкой шелковичного сиропа 5%) был наилучшим по сравнению с другими вариантами. Однако при увеличении количества шелковичного сиропа с 5% до 15% качество хлеба значительно ухудшается. Поэтому при производстве хлеба в муку из сорта пшеницы Азаматли-95 целесообразно добавлять до 5% шелковичного сиропа.

#### Список литературы

1. Dhiman A.K. Functional constituents and processing of pumpkin: a review / A.K. Dhiman, S. Muzaffer, S. Attri // *J. Food Sci Technol.* – 2009. – 40(3). – P. 411-417.
2. Carochi M. A review on antioxidants, prooxidants and related controversy: Natural and synthetic compounds, screening and analysis methodologies and future perspectives / M. Carochi, I.C.F.R. Ferreira // *Food Chem. Toxicol.* – 2013. – №51. – P. 15-25.
3. Renata R. Wheat bread with pumpkin (*Cucurbita maxima* L.) pulp as a functional food product / R. Renata, G-D. Urszula, D. Dariusz, J. Anna, K. Monika, R. Krzysztof // *Food Technol Biotechnol.* – 2014. – 52(4). – P. 430-438.
4. Богатырева А.Н. Натуральные продукты питания – здоровье нации / А.Н. Богатырева, Н.С. Пряничникова, И.А. Макеева // *Пищевая промышленность.* – 2017. – №8. – С. 26-29.
5. Gündeşli M.A. Polyphenol content and antioxidant capacity of berries: A review / M.A. Gündeşli, N. Korkmaz, V. Okatan // *International Journal of Agriculture, Forestry and Life Sciences.* – 2019. – №3(2). – P. 350-361.
6. Zafar M.S. White mulberry (*Morus alba*): a brief phytochemical and pharmacological evaluations account / M.S. Zafar, F. Muhammad, I. Javed, M. Akhtar, T. Khaliq, B. Aslam, A. Waheed, R. Yasmin, H. Zafar // *International Journal of Agriculture and Biology.* 2013. – 15(3). – P. 612-620.
7. Əhmədov Ə.C.İ. Meyvə və tərəvəzlərin əmtəəşünaslığı: dərslik / Ə.C.İ. Əhmədov, N.T. Əliyev. – Bakı: ADİU, 2009. – 438 s.
8. Матисон В.А. Применение дескрипторно-профильного метода для оценки качества продуктов питания / В.А. Матисон, Н.И. Арутюнова, Е.Д. Горячева // *Пищевая промышленность.* – 2015. – №6. – С. 52-54.
9. Чугунова О.В. Использование методов дегустационного анализа при моделировании рецептур пищевых продуктов с заданными потребительскими свойствами: монография / О.В. Чугунова, Н.В. Заворохина. – Екатеринбург: Урал. гос. экон. ун-т, 2010. – 148 с.
10. Əliyev C.Ə. Dənli və dənli - paxlalı bitki sortlarının kataloqu / C.Ə. Əliyev, C.M. Təlai, Ə.C. Musayev və b. // *KTN, AEM, AzETƏİ.* – Bakı: Nurlar, 2013. – №6. – 296 s.
11. Bayramov E.Ə. Laboratoriyada hazırlanmış çörək nümunəsinə əsasən onun çörəkbişirilməyə yararlığının təyini: metodik göstəriş. – Gəncə: Əsgəroğlu, 2017. – 40 s.
12. Bayramov E.Ə. Unun çörəkbişirilmə xassələri və onların təyin edilməsi: dərs vəsaiti / E.Ə. Bayramov, A.A. Qasımova. – Bakı: Ecoprint, 2019. – 140 s.
13. Bayramov E.Ə. Xəmirin hazırlanma üsulları: dərs vəsaiti. – Bakı: Elm, 2011. – 192 s.

## ПРИМЕНЕНИЕ МЕДА ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ СУШЕК ИЗ МУКИ ПШЕНИЧНОЙ ВЫСШЕГО СОРТА

*Иванова Ю.А., магистрант; Блинова О.А., канд. с.-х. наук, доцент  
ФГБОУ ВО Самарский ГАУ, г.о. Кинель, Россия*

**Аннотация:** В статье приведены результаты исследований по изучению возможности применения меда при производстве сушек. Объектом исследования были сушки из муки пшеничной высшего сорта, произведенные по обычной рецептуре с сахаром и с применением меда натурального в количестве 25%, 50%, 75% и 100% заменяя при этом сахар. Рекомендовано при производстве бараночных изделий с хорошими потребительскими свойствами из муки пшеничной высшего сорта применять мед натуральный в количестве 25...50% от количества сахара.

**Ключевые слова:** мед, сахар, сушки, мука пшеничная, органолептические и физико-химические показатели качества.

## APPLICATION OF HONEY IN THE PRODUCTION OF DRYERS FROM WHEAT FLOUR OF THE PREMIUM GRADE

*Ivanova Yu.A., undergraduate; Blinova O.A., Ph.D. s.-x. Sciences, Associate  
Professor*

*FSBEI HE Samara GAU, g. Kinel, Russia*

**Annotation:** The article presents the results of research on the study of the possibility of using honey in the production of dried wheat flour of the highest grade. It is recommended to use natural honey in the amount of 25 ... 50% of the amount of sugar in the production of lamb products with good consumer properties from wheat flour of the highest grade.

**Key words:** honey, sugar, drying, wheat flour, organoleptic and physico-chemical quality indicators.

В целях привлечения внимания искушенного и не очень потребителя производители кондитерских и хлебобулочных изделий периодически пополняют свой ассортимент различными новинками. Судьба их складывается по-разному: одни продукты «приживаются» на кухнях покупателей, другие - нет. Впрочем, для баранок, сушек и бубликов это пройденный этап - производство «круглячков», уходящее корнями в седую старину, продолжается и сегодня (правда, в куда больших масштабах), а вкусовые нововведения лишь благоприятствуют росту их популярности.

Гибкий и одновременно стабильный технологический процесс выработки высококачественных хлебобулочных изделий невозможен без целенаправленного применения микроингредиентов – пищевых добавок,

хлебопекарных улучшителей, различных видов сырья[1]. Они имеют широкий спектр функциональных свойств, обладают возможностью воздействовать на компоненты сырья, модифицировать свойства полуфабрикатов, придавать определенное качество готовым изделиям, устранять отрицательное влияние добавок, повышающую пищевую ценность готовых изделий. Современные пищевые добавки позволяют не только решить технологические задачи, но и повысить прибыльность производства.

По мнению В.А. Буховец, использование отечественного сырья как ингредиента в рецептуре хлебобулочных изделий в условиях экономического кризиса – одна из актуальных задач, стоящих перед предприятиями[2].

Бараночные изделия с добавлением различных вкусовых добавок - как новое перспективное направление снековой продукции. Многие производители хлебобулочных изделий все чаще и чаще ставят акцент на производство баранок, сушек и бубликов. Это связано с тем, что бараночные изделия, как и другие снеки, имеют долгий срок хранения и реализации, а производство их достаточно выгодно, к тому же сушки и баранки достаточно популярный продукт [4].

В настоящее время разработано большое количество сушек с различными добавками, например: простые (чистые), с маком, розовые, лимонные, ванильные. В состав теста для сушек входит сахар. Но так как мед имеет более полезные качества чем сахар, мы решили заменить некоторое количество сахара медом. Одним из основных поставщиков биологически активных веществ является натуральный пчелиный мёд.

Так, Кузнецова Е.А., Корячкина С.Я. и Пригарина О.М. в своих исследованиях показали эффективность использования меда в сочетании с водным экстрактом чеснока. Применение такого нетрадиционного сырья способствовало улучшению органолептических свойств хлеба, структуры пористости мякнша, а также повышению удельного объема хлеба и удлинению срока сохранения его свежести [3].

В связи с этим тема данной работы является актуальной и требует проведения соответствующих научных исследований.

Цель работы - исследовать возможность применения меда натурального при производстве сушек из муки пшеничной высшего сорта.

Исследования по определению потребительских свойств сушек из муки пшеничной при применении меда натурального проводились в лаборатории технологического факультета.

Объектом исследования были сушки из муки пшеничной высшего сорта, произведенные по обычной рецептуре с сахаром и с применением меда натурального в количестве 25%, 50%, 75% и 100% заменяя при этом сахар. Заменяли мёдом сахар в соотношении 1:1,5. Приготовление теста для сушек проводилось по рецептуре, указанной в таблице 1.

Таблица 1 - Рецептура приготовления сушек

Сырье	Сушки из муки пшеничной высшего сорта				
	Контроль	с применением меда натурального, %			
		25	50	75	100
Мука пшеничная высший сорт, кг	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00
Дрожжи, кг	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25
Соль, кг	1,50	1,50	1,50	1,50	1,50
Сахар, кг	2,00	1,50	1,00	0,50	-
Растительное масло, кг	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25
Вода, л	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00
Мед, г	-	0,33	0,66	1,00	1,33

Сушки из муки пшеничной высшего сорта с применением меда отличаются от сушек из муки пшеничной высшего сорта без применения меда натурального имеют небольшие отличия по цвету, запаху, поверхности и вкусу.

Цвет сушек из муки пшеничной высшего сорта без применения меда натурального светло-коричневый, с применением меда коричневый с румяным оттенком. Поверхность у сушек с содержанием меда 75 и 100% имеет подгорелости. Применение меда натурального в количестве 25 и 50% значительно улучшило форму и поверхность сушек из муки пшеничной высшего сорта (рис. 1).

Применение меда при производстве сушек из муки пшеничной высшего сорта показало, что наиболее оптимальными вариантами стали сушки с

применением меда в количестве 25 и 50% от массы сахара, общее количество баллов которых составило 34 и 33 балла. Следующие по качеству идут сушки из муки пшеничной высшего сорта без применения меда натурального – 32 балла. И самые низкие показатели у сушек из муки пшеничной высшего сорта с содержанием меда натурального в количестве 75 и 100%, общее количество баллов у которых составило 27 баллов.



Сушки из муки пшеничной высшего сорта без применения меда



Сушки из муки пшеничной высшего сорта с применением меда 25%



Сушки из муки пшеничной высшего сорта с применением меда 50%



Сушки из муки пшеничной высшего сорта с применением меда 75%



Сушки из муки пшеничной высшего сорта с применением меда 100%

Рис. Внешний вид сушек

У готовых изделий также определяли физико-химические показатели качества. Физико-химические показатели качества сушек из муки пшеничной высшего сорта с применением меда натурального представлены в таблице 2.

Таблица 2- Физико-химические показатели качества сушек из муки пшеничной высшего сорта с применением меда натурального

Показатели качества	Требования ГОСТ 32124-2013 «Изделия хлебобулочные бараночные. Общие технические условия»	Сушки из муки пшеничной высшего сорта				
		Контроль	с применением меда натурального, %			
			25	50	75	100
Влажность, %	Не более 13,0	12,1	12,0	12,3	11,5	11,1
Кислотность, град	Не более 3,0	2,6	2,7	2,8	2,7	2,7
Коэффициент набухаемости	Не менее 3,0	3,6	3,7	3,8	4,1	4,3

Кислотность влияет на вкусовые свойства сушек из муки пшеничной высшего сорта, поэтому определение данного показателя необходимо для оценки качества сушек из муки пшеничной хлебопекарной.

Таким образом, проведенные исследования показали, что применение меда в количестве 25...50% от массы используемого сахара значительно повышает качественные показатели сушек из муки пшеничной высшего сорта.

Применение меда натурального позволит незначительно увеличить содержание в 100 г сушек из муки пшеничной высшего сорта белка на 0,001 г. Содержание жира у сушек из муки пшеничной высшего сорта без содержания меда и с добавлением меда остается неизменным. Содержание углеводов в сушках из муки пшеничной высшего сорта снизилось с добавлением меда натурального. Значение плановой энергетической ценности при производстве сушек из муки пшеничной высшего сорта с добавлением меда натурального снизилось на 1,036 ккал.

При производстве сушек из муки пшеничной высшего сорта рекомендуем применять мед натуральный в количестве 25...50% от количества сахара, т.к. данный продукт имеет высокие потребительские свойства.

#### Список литературы

1. Блинова, О.А. Применение пасты томатной при производстве сушек из муки пшеничной высшего сорта / О.А.Блинова, Н.В.Праздничкова, А.П.Троц, А.Н.Макушин, В.Н.Сысоев // В сборнике: Безопасность и качество сельскохозяйственного сырья и продовольствия. Управление «зелёными» навыками в пищевой промышленности. Материалы IV Международной научно-практической конференции, посвященной 20-летию

кафедры «Управление качеством и товароведение продукции». Проводится в рамках реализации международной программы SUSDEV. - 2020. - С. 11- 15.

2. Буховец, В.А.Разработка технологии производства хлебобулочных изделий повышенной пищевой ценности / В.А.Буховец, Д.В.Ефимова, Л.В.Давыдова // Техника и технология пищевых производств. - 2019. - Т. 49. -№ 2. - С. 193- 200.

3. Кузнецова, Е.А.Влияние антисептиков природного происхождения на безопасность и качество зернового хлеба / Е.А.Кузнецова, С.Я.Корячкина, О.М. Пригарина //Вестник Оренбургского государственного университета. - 2006. - №10-2 (60). - С. 440-445.

4. Макушин, А.Н.Влияние муки из зерна сорго на качество сушек из муки пшеничной хлебопекарной первого сорта / А.Н.Макушин, О.А.Блинова, Н.В.Праздничкова, В.Н. Сысоев // В сборнике: Безопасность и качество сельскохозяйственного сырья и продовольствия. управление «зелёными» навыками в пищевой промышленности. Материалы IV Международной научно-практической конференции, посвященной 20-летию кафедры «Управление качеством и товароведение продукции». Проводится в рамках реализации международной программы SUSDEV. - 2020. - С. 58-61.



## **АКТУАЛЬНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ РАЗНЫХ ВИДОВ ОРЕХОВ В ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА МЯСНЫХ ПРОДУКТОВ**

**Борисов В.А., студент; Левковская Е.В., к.б.н., доцент**  
*ФГБОУ ВО «Донской государственный аграрный университет»,  
п.Персиановский, Ростовская обл., Россия*

**Аннотация:** Мясные изделия один из наиболее часто употребляемых продуктов в нашей стране. Из-за постоянно растущей конкуренции, производители постоянно стараются улучшить органолептические и качественные показатели своей продукции. Это вынуждает их использовать новые, не стандартные решения при производстве своего продукта. Добавка из орехов оказалась в числе этих решений её мы сегодня и обсудим.

**Ключевые слова:** мясные изделия, орехи, фисташки, макадамия, миндаль, кешью, бразильский орех.

## **THE RELEVANCE OF THE USE OF DIFFERENT TYPES OF NUTS IN THE TECHNOLOGY OF PRODUCTION OF MEAT PRODUCTS**

**Borisov V.A. student; Levkovskaya E.V., Candidate of Biological Sciences,**  
*Associate Professor*  
*FSBEU HEDon State Agrarian University, p. Persianovsky, Russia*

**Abstract:** Meat products are one of the most commonly used products in our country. Due to the ever-increasing competition, manufacturers are constantly trying to improve the organoleptic and quality indicators of their products. This forces them to use new, non-standard solutions in the production of their product. The addition of nuts was among these solutions, and we will discuss it today.

**Keywords:** meat products, nuts, pistachios, macadamia, almonds, cashews, brazil nuts.

**Орех**— плод некоторых деревьев и кустарников со съедобным ядром и крепкой скорлупой. Орех содержит почти все основные вещества, необходимые для нормальной жизнедеятельности человека.

Основная часть орехов произрастает за рубежом, в таких странах как, Китай, США, Аргентина, Южная Африка, Средняя и Малая Азия, Бразилия. Наиболее распространённые виды орехов это – миндаль, арахис, грецкий орех, фисташки, кешью, фундук и другие.[1]

Орехи популярны во многих кухнях мира, а разнообразие блюд на ореховой основе поражает: всевозможные кондитерские изделия (торты, кексы, печенье), варенье, паста, масло, настойки, соусы. Орехами можно дополнять салаты, йогурты, мюсли, а также различные горячие блюда. Более того, орехи

могут заменить целую трапезу – ими вполне можно позавтракать или перекусить во время полдника. Универсальный продукт. И очень полезный.[2]

Орехи помогут добавить во вкусовую палитру колбас новые оттенки. Этот не слишком привычный для колбасы компонент заставит знакомое блюдо заиграть совершенно по-новому.

К сожалению, орехи не слишком распространены в производстве мясных продуктов. В этой статье мы рассмотрим, как орехи могут дополнить питательную ценность мясных изделий, тем самым повысить их качество.

Орехи богаты легкоусвояемыми белками, полезными жирами, витаминами и минералами, кроме того, они содержат незаменимые аминокислоты, необходимые для питания мозга и здоровья иммунной системы.

Рассмотрим подробнее некоторые виды орехов:

**Фисташки** способствуют повышению уровня гемоглобина и уменьшению уровня холестерина в крови, улучшают перистальтику кишечника из-за содержания большого количества грубой клетчатки. Также фисташка способствует снижению частоты сердечных сокращений и нормализует артериальное давление. Фисташки считаются природным афродизиак: они помогают улучшить мужскую потенцию, способствуют образованию здоровых сперматозоидов и усиливают либидо. Фисташка содержит: Витамин РР 10 мг, Витамин В1 (тиамин) 1 мг, Витамин В2 (рибофлавин) 0,2 мг, Витамин В5 (пантотеновая) 1 мг, Витамин В6 (пиридоксин) 0,5 мг, Витамин В9 (фолиевая) 40 мкг, Витамин Е (ТЭ) 6 мг, Витамин Н (биотин) 10 мкг, Витамин РР (Ниациновый эквивалент) 13,32 мг, Холин 90 мг, Кальций 250 мг, Магний 200 мг, Натрий 25 мг, Калий 600 мг, Фосфор 400 мг, Хлор 30 мг, Сера 100 мг, Железо 60 мг, Цинк 2,8 мг, Йод 10 мкг, Медь 500 мкг, Марганец 3,8 мг, Селен 19 мкг, Молибден 25 мкг, Бор 200 мкг, Ванадий 170 мкг, Кремний 50 мг, Кобальт 5 мкг, Никель 40 мкг, Олово 35 мкг, Титан 45 мкг, Стронций 200 мкг, Цирконий 25 мкг, Алюминий 1500 мкг.

**Макадамия** содержит большое количество жирных кислот и углеводов, обуславливающих ее нежный вкус, а также витаминов группы В и витамина Е.

Благодаря этому макадамия замедляет процесс старения, способствует профилактике атеросклероза и показана в период восстановления после физических нагрузок или долгих заболеваний..Макадамия содержит: Витамин В1 – 1,30 мг, Витамин В2 – 0,18 мг, Витамин РР – 2,49 мг, Витамин С – 1,25 мг, Каротин (провитамин А) – 0,00 мг, Натрий – 6,00 мг, Калий – 370,00 мг, Кальций – 87,00 мг, Магний – 135,00 мг, Фосфор – 190,00 мг, Железо – 372 мг.

**Миндаль** способствует оздоровлению органов репродуктивной системы: врачи рекомендуют, есть миндаль мужчинам и женщинам, планирующим завести ребенка. Регулярное употребление миндаля нормализует выработку половых гормонов. Также миндаль улучшает работу иммунной системы и способствует укреплению костей. Миндаль богат следующими витаминами и минералами: пищевыми волокнами - 23,3%, витамином В1 - 16,7 %, витамином В2 - 36,1 %, витамином В6 - 15 %, витамином Е - 164 %, витамином РР - 31 %, кальцием - 27,3 %, магнием - 58,5 %, калием - 29,9 %, фосфором - 59,1 %, серой - 17,8 %, железом - 23,3 %, цинком - 17,7 %, марганцем - 96 %.

**Кешью.** Этот орех — чемпион по содержанию фосфора, он может заменить в рационе морепродукты. Кешьюсодержит ненасыщенные жирные кислоты Омега 3, Омега 6 и Омега 9, которые начинают «работать» только совместно. Продукт в своём составе имеет триптофан, оказывающий благотворное влияние на нервную систему, витамины группы В ( В2 , В5 , В6 ), Е , К , РР , а также ряд полезных минеральных веществ: калий , магний , цинк , селен , медь , железо , фосфор .

**Бразильский орех.** Содержит 60% ненасыщенных жиров, уменьшающих риск развития болезней сердца и сосудов.В составе бразильских орехов находятся Омега-3 жирные кислоты,магний, необходимый для сокращения мышц,селен, стимулирующий работу иммунной системы,медьимарганец.[3]

**Орех пекан.** По количеству полезных веществ в своем составе орех пекан может конкурировать со многими целебными культурами. Благодаря большому количеству «полезных» жиров этот орех помогает контролировать уровень холестерина в крови, а лютеин и бета-каротин, как вещества с

антиоксидантным действием, очищают кровь на клеточном уровне. Минеральный состав ореха пекан включает в себя цинк, железо, калий, кальций, магний, а также фолиевую кислоту, которая обязательна к употреблению беременными женщинами.

**Орех кедровый.** Ядро кедрового ореха содержит: жиры, лецитин, азотистые вещества и в том числе белки, углеводы, золу, влагу, глюкозу, фруктозу, сахарозу, крахмал, декстрины, пентозаны, клетчатку. Так же кедровый орех содержит такие макроэлементы как фосфор, магний, калий, натрий и кальций; микроэлементы - железо, марганец, медь, цинк, молибден, кремний, алюминий, йод, бор, никель, кобальт, свинец, стронций, серебро. Даже околоплодная оболочка семян содержит жизненно важные для человека макро- и микроэлементы такие, как фосфор, сера, кальций, калий, железо, марганец и кремний. В 100 г ядер кедровых семян содержится такое количество дефицитных микроэлементов, которое способно обеспечить суточную потребность человека в марганце, меди, цинке и кобальте. В белке ядер кедровых семян определены 14 аминокислот, 70 % относятся к незаменимым, одна из которых — аргинин (около 20 %) играет незаменимую роль в развитии растущего организма. Кедровый орех содержит практически все незаменимые аминокислоты, полиненасыщенные жирные кислоты, витамины: А, В, С, D, Е, Р. Биологическая ценность ядер кедровых орехов обусловлена высоким содержанием витамина В1 и витамина Е. Растительный белок кедрового ореха идеально сбалансирован и по составу близок к белкам ткани человека и усваивается организмом на 99%. Другим фактором, определяющим высокую питательную ценность кедрового ореха является то, что кедровый орех содержит практически все незаменимые аминокислоты, полиненасыщенные жирные кислоты, витамины, минеральные элементы. Являясь естественным пищевым продуктом кедровый орех не имеет противопоказаний к употреблению как в пищевых, так и в лечебно-профилактических целях. Особенно полезен кедровый орех при иммунодефицитных состояниях, аллергических заболеваниях, атеросклерозе, ишемической болезни сердца,

заболеваниях желудочно-кишечного тракта в т. ч. язвенной и желчекаменной болезни.

Достаточное высокое содержание белка, незаменимых аминокислот, низкое содержание жира определяют биохимическую ценность орехов и создают возможность их применения при производстве колбас.

Благодаря использованию нетрадиционных источников растительного сырья в качестве функционально-технологических добавок и рецептурных ингредиентов происходит обновление ассортимента выпускаемой продукции. [4]

Введенные в состав мясных фаршей орехи в сочетании с животными белками создают активные в биологическом отношении аминокислотные комплексы, обеспечивающие физиологическую полноценность и высокую усвояемость аминокислот в процессе внутритканевого синтеза.[1]

Биологическая ценность белков колбасы с растительным компонентом орехами на 19-29 % выше, чем у колбас, в которых их нет, энергетическая ценность также выше на 3-5 %, орехи имеют высокую влагоудерживающую способность, что, безусловно, оказывает влияние на выход и сочность готовой продукции.[1]

Внедрение предлагаемой технологии позволит рационально использовать имеющиеся пищевые ресурсы, получать мясную продукцию низкой себестоимости при высоких потребительских характеристиках пищевой и биологической ценности.

#### Список литературы

1. Горлач Е.А., Степанова Н.Ю. Использование нетрадиционного растительного сырья в производстве вареных колбас // Известия СПбГАУ. 2016. №43.
2. Левковская Е.В., Анциферова В.Д. Влияние биокорректора на свойства мясного продукта. В сборнике: Аграрная наука в условиях становления цифровой экономики и производства экологически чистой продукции в Российской Федерации. материалы международной научно-практической конференции. Персиановский, 2021. С. 188-190.
3. Орехи: полезные свойства и противопоказания, как употреблять [Электронный ресурс].
4. Филоненко О.А., Аипов Д.Р., Левковская Е.В. Разработка технологии мясного хлеба с функциональными свойствами. В сборнике: Инновационные аспекты технологий производства, экспертизы качества и безопасности сельскохозяйственного сырья и пищевых продуктов. Материалы международной научно-практической конференции посвященной 90-летнему юбилею биотехнологического факультета. 2019. С. 374-378.

## РАЗРАБОТКА РЕЦЕПТУРЫ И ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА ХЛЕБА С ДОБАВЛЕНИЕМ ХВОИ

**Брылина В.С.**, студентка; **Лопалева Н.Л.**, кандидат биологических наук,  
доцент кафедры биотехнологии и пищевых продуктов.  
ФГБОУ ВО Уральский ГАУ, Екатеринбург, Россия

**Аннотация:** Обширно применялись в древнейших странах Вавилоне, а также Египте лечебные качества сосновой хвои. Сосна – единственный из фаворитов согласно числу химических сочетаний, вступающих в ее структуру. Применяют иглы данного бревна равно как в классической, так и этнической медицине. Фактор ее нужных качеств состоит в биологически действующих элементах, которые содержатся в ней – витаминов Е, В, К, РР, эфирного масла, существенное число витамина С, фитонцидов. Присутствие микроэлементов: каротина, марганца, железа, алюминия, меди, кобальта. Хвоя обладает большим числом витаминов, а также калорийных компонентов в собственном составе [7].

**Ключевые слова:** *рецептура, разработка, растительное сырье, технология, показатели качества, экономическая эффективность*

## DEVELOPMENT OF A RECIPE AND TECHNOLOGY FOR THE PRODUCTION OF BREAD WITH THE ADDITION OF PINE NEEDLES

**Brylina V.S.**, student; **Lopaeva N.L.**, candidate of biological sciences,  
professor of the department of zooengineering.  
FSBEI HE Ural SAU, Ekateriburg, Russia

**Abstract:** The healing properties of pine needles were widely used in the ancient states of Babylon and Egypt. Pine is one of the leaders in the number of chemical compounds that make up its composition. The needles of this tree are used in both traditional and folk medicine. The reason for its beneficial properties lies in the biologically active substances contained in it - essential oil, phytoncides, vitamins E, B, K, PP, a significant amount of vitamin C. The presence of trace elements: manganese, aluminum, cobalt, iron, copper, carotene. Needles have a lot of vitamins and nutrients in their composition.

**Key words:** *formulation, development, vegetable raw materials, technology, quality indicators, economic efficiency*

Обязательной составляющей меню человека считаются хлебобулочные продукты. В хлебе находится большое число калорийных элементов, которые таким образом важны нашему организму. Используют в изготовлении нестандартные постные сырьевые материалы дабы извлечь необходимое число микро-, а также макроэлементов, каковых недостаточно хлебу. Из числа значительного разнообразия материала возможно отметить использование разных трав. Использование подобного материала как хвоя проанализируем детальнее. [8].

Целью работы является разработка рецептуры хлеба с добавлением растительной добавки в виде хвои.

Задачи:

1. Проанализировать состав и свойства хвои вносимую в хлебобулочные изделия.
2. Изучить влияние хвои на органолептические и физико-химические свойства выпекаемого хлеба.
3. Рассчитать финансовую результативность изготовления.

Осуществление анализов по исследованию рецептуры хлеба с прибавлением хвои способен помогать не только лишь повышению перечня хлебобулочных продуктов, но также быть провиантом, обладающим лечебными качествами в связи с вышесказанным.

Фактор нужных качеств хвои состоит в держащихся в ней биологически действующих элементов – витаминов В, Е, РР, К, лёгкого масла, существенное число витамина С, фитонцидов. Присутствие микроэлементов: каротина, марганца, алюминия, железа, меди, кобальта.

Объектом исследования является пшеничный хлеб и растительный наполнитель – хвоя, а также сырьё, использованное в производстве по данной рецептуре. Исследования проводились на базе учебной лаборатории Уральского Аграрного Университета.

В процессе изучения технологии хлебопечения была разработана следующая технологическая схема:

Первый этап - это подготовка сырья, которая включает в себя прием, передвижение в складские здания, а также дальнейшее сохранение абсолютно всех разновидностей материала. Поступающая на производство мука проходит стадию просеивания и очищения от различных примесей, затем взвешивается на автоматизированных весах. Мука поступает в производственные бункеры с целью формирования своевременного резерва в последствии данного.

Дополнительное сырьё – поступает на предприятие в высушенном виде, от компании, производящей пищевую клетчатку г. Санкт – Петербург, ООО

«БИОПРОДМАШ», далее сырье измельчают и добавляют в тесто. Сырье поступает на предприятие в мешках, их осматривают на соответствие нормативной документации.

#### Приготовление теста безопасной методикой

Тесто изготавливается с большой затратой опары (1,5—2,5% ко всему весу муки). Нарращивание дозы опары нужно для разрыхления теста за сравнительно незначительный промежуток периода (2—3 ч). Первоначальная температура теста 29—31°C, продолжительностью ферментации 2,5—3 ч. После замеса через 50—60 минут тесто проходит стадию сдвливания.

Дозирование выполняется приборами, отмеряющими и направляющими в тестомесильную машину ингредиенты по соответствующей рецептуре (табл. 1).

Таблица 1- Расчет рецептуры на булку весом 500 гр

<b>Ингредиенты</b>	<b>Контроль</b>	<b>Опыт 1</b>	<b>Опыт 2</b>
Мука пшеничная высший сорт	350 гр	350 гр	350 гр
Ржаная мука обдирная	150 гр	150 гр	150 гр
Вода	180 мл	180 мл	180 мл
Соль	5 гр	5 гр	5 гр
Сахар	38 гр	38 гр	38 гр
Дрожжи	10 гр	10 гр	10 гр
Хвоя	-	36 гр	12 гр

Исходя из опытов, возможно сделать заключение, то что образец №2 превосходит образец №1 по таким показателям как: цвет, консистенция, вкус, запах. У образца №1 присутствует ярко выраженный аромат и вкус хвои. При добавлении 36 гр хвои она давала горечь, что плохо сказалось на вкусовых качествах хлеба, так же изменился цвет хлеба, хвоя предала зеленоватый оттенок, что так же портит внешний вид данного продукта. Можно сделать вывод, что образец №2 более удачный.

Влажность теста для подового хлеба из пшенично-ржаной муки высшего сорта 42,5%. Определяем массу теста (Мт).

$$M_t = 92,78 \times 100 / (100 - 42,5) = 161,35 \text{ кг.}$$

Определяем количество воды, необходимое для замеса теста (Мв)  $M_v = 161,35 - 117 = 44,3 \text{ л.}$



Упек рассчитывался по формуле:

$$M1 \text{ (нач.масса)} - M2 \text{ (конечная масса)} = 950-850 = 100 \text{ гр.}$$

$$B \%: \text{масса упека/массу полученного хлеба} * 100 = 10,5\%.$$

Выход хлеба рассчитан по формуле: (в %)

M 1 - масса готового продукта

M 2 – масса муки пошедшее на тесто

$$M1/M2*100 = 850/500*100 = 170\%$$

В работе был определен упек хлеба, который составил 100 г или 10,5%(до выпечки 950г, после выпечки 850г), это соответствует норме. Нами был рассчитан выход хлеба, который составил 170%. Что немного больше стандарта.[1], [6].

Таблица 2- Органолептические показатели готового хлеба

Показатель	Требования ГОСТ	Проба 1	Проба 2
Внешний вид: форма	Подходящая хлебной форме, в которой изготавливались хлебобулочные изделия, с ряда выпуклой верхней коркой, в отсутствии побочных выплывов	Подходящая хлебной форме, в которой изготавливались хлебобулочные изделия, с ряда выпуклой верхней коркой, в отсутствии побочных выплывов	Подходящая хлебной форме, в которой изготавливались хлебобулочные изделия, с ряда выпуклой верхней коркой, в отсутствии побочных выплывов
Поверхность	Без больших трещин, а также подрывов, гладкая	Без больших трещин, а также подрывов, гладкая	Без больших трещин, а также подрывов, гладкая
Цвет	Светло-желтый до темно-коричневого	Коричневый с оттенком зеленого	Коричневый

Возможно сделать заключение, анализируя данную таблицу(табл. 2)., что функциональный продукт пробы 1 на основе пшеничного хлеба по органолептическим показателям отличается коричневым цветом с оттенком зеленого, а проба 2 отличается коричневым цветом, что является более приятным и привычным для потребителя.

Таблица 3- Физико-химические свойства хлеба

Показатель	Требования ГОСТ	Проба 1	Проба 2
Состояние мякиша: пропеченность	Испеченный, не сырой на ощупь. Гибкий, уже после легкого надавливания пальцами мякиш обязан осуществлять изначальную конфигурацию.		
Промес	Без комочков, а также результатов непромеса.		
Вкус	Приятный, характерный этому типу продукта, в отсутствии стороннего привкуса.	Приятный, ярко выражен привкусом хвои.	Приятный, чувствуются слабый привкус хвои
Запах	Приятный, свойственный данному виду изделия, без постороннего запаха.	Приятный, присутствует отчетливый запах хвои.	Приятный, чувствуется слабый запах хвои.
Пористость, %	72	67	65
Кислотность, град.	3	2,8	3
Влажность, %	44	43	42,2

Из данных таблицы 3 видно, что у пробы №1 чувствуется ярко выраженный запах и вкус хвои, что влияет на его потребительские качества и тем самым может повлиять на спрос данного продукта, так как яркий вкус хвои не каждому потребителю придется по вкусу. У пробы №2 присутствует слабый вкус и запах хвои, что является не навязчивым и более приятным для потребителя [2],[3],[4].

Таблица 5- Расчет себестоимости хлеба

Ингредиенты	Норма, кг (на 100 кг сырья)		
	хлеб		
Наименование сырья	кг	Цена за кг, руб.	За 100
Мука пшеничная высший сорт	70	75	5250
Мука ржаная цельносмолотая	30	35	1050
Дрожжи хлебопекарные	2	450	900
Соль поваренная пищевая	1	13	13
Хвоя	2,4	520	1248
Сахар	7,5	85	637,5
Вода питьевая	44,3	3	132,9
Итого:			9231,4

Складывая все затраты и деля на количество булок, произведенных в месяц мы получаем себестоимость булки хлеба, и она равна будет 24,3 рубля (табл. 5). Цена реализации 28 р, следовательно, с единицы продукции получаем прибыль 4 руб., соответственно, рентабельность 21% [5].

В результате проведенных исследований можно сделать следующие **выводы:**

1. В работе дано практическое обоснование применения хвои сосновой в рецептурах хлебобулочных изделий.

2. По итогам пробных выпечек определено оптимальное содержание хвои в рецептуре хлеба по органолептическим и физико-химическим показателям. Первый опыт нам показал, что 36 г хвои - это слишком большое количество для наших вкусовых рецепторов. Поэтому оптимальной дозировкой будет 12 г хвои.

3. В работе доказана экономическая эффективность предлагаемого технологического решения, увеличивается прибыль и рентабельность до 21%.

#### Список литературы

1. Васюкова, А.Т. Организация процесса приготовления и приготовление сложных хлебобулочных, мучных кондитерских изделий. Лабораторный практикум: моногр. / А.Т. Васюкова. - М.: Русайнс, 2017. - 316 с.
2. ГОСТ 31807-2012 Изделия хлебобулочные из ржаной и смеси ржаной и пшеничной муки. Общие технические условия. - Введ. 2013-01-07. - М: СТАНДАРТИНФОРМ, 2012 - 18 с.
3. ГОСТ 26574 – 2017. Мука пшеничная. Общие технические условия
4. ГОСТ 31805 – 2017. Хлебобулочные изделия. Методы определения кислотности.
5. Ермилова, С.В. Приготовление, оформление и подготовка к реализации хлебобулочных, мучных кондитерских изделий разнообразного ассортимента. Учебник для студентов учреждений среднего профессионального образования / С.В. Ермилова. - М.: Академия (Academia), 2017. - 777 с.
6. Зверева Л.Ф. и др. Технология и теххимический контроль хлебопекарного производства: Л.Ф. Зверева, З.С. Немцова, Н.П. Волкова.-3-е изд., перераб. и доп.-М.: лег. и пищпромсть, 2007.- 416 с
7. Корячкина, Светлана Яковлевна Функциональные пищевые ингредиенты и добавки для хлебобулочных и кондитерских изделий / Корячкина Светлана Яковлевна. - М.: Гиорд, 2013. - 180 с.
8. [Электронный ресурс] - Журнал "Хлебопродукты" - Режим доступа: <http://www.khlebproud.ru/>

УДК 664.6/664.681

**РАЗРАБОТКА РЕЦЕПТУРЫ БИСКВИТНОГО ПОЛУФАБРИКАТА  
НА ОСНОВЕ МУКИ ИЗ СВЕТЛОЗЕРНОЙ РЖИ С ДОБАВЛЕНИЕМ  
ОВОЩНОГО ПОРОШКА**

**Волкова Екатерина Михайловна**, обучающийся 3 курса направления  
подготовки 19.03.02 продукты питания из растительного сырья

**Анненкова Ирина Валерьевна**, обучающийся 3 курса направления подготовки  
19.03.02 продукты питания из растительного сырья

**Садыгова Мадина Карипулловна**, д.т.н., профессор кафедры «Технологии  
продуктов питания»

**Маринина Екатерина Алексеевна**, аспирант 2 года обучения направления  
подготовки 19.06.01 «Промышленная экология и биотехнологии  
ФГБОУ ВО Саратовский ГАУ им. Н.И. Вавилова, г. Саратов, РФ

**Аннотация:** В статье изучено влияние кукурузного крахмала, порошка из сахарной свеклы на органолептический профиль бисквитного полуфабриката и снижение углеводов для больных сахарным диабетом.

Авторами установлено положительное влияние данных добавок на качество готовых изделий. По органолептическим показателям наилучшие опытные образцы: с добавлением панифарина, муки из светлозерной ржи и кукурузного крахмала и с добавлением муки из светлозерной ржи и муки пшеничной хлебопекарной высшего сорта в соотношении 50:50 и кукурузного крахмала. Замена сахара белого на порошок из корнеплодов сахарной свеклы и применение муки из светлозерной ржи позволяет снизить содержание легкоусвояемых углеводов, что позволяет позиционировать изделия как диетического назначения.

**Ключевые слова:** мука на основе светлозерной ржи, кукурузный крахмал, сахарный диабет (СД), порошок из корнеплодов сахарной свеклы, панифарин, диетические изделия.

**DEVELOPMENT OF A BISCUIT SEMI-FINISHED PRODUCT  
RECIPE  
BASED ON FLOUR FROM LIGHT - GRAIN RYE WITH THE  
ADDITION OF  
VEGETABLE POWDER**

**Volkova Ekaterina Mikhailovna**, 3rd year student of the direction of preparation  
19.03.02 food products from vegetable raw materials

**Annenkova Irina Valerievna**, 3rd year student of the direction of preparation  
19.03.02 food products from vegetable raw materials

**Sadygova Madina Karipullova**, Doctor of Technical Sciences, Professor of the  
Department of Food Technologies

**Marinina Ekaterina Alekseevna**, post-graduate student of 2 years of study in the  
field of study 19.06.01 "Industrial ecology and biotechnology  
FGBOU VO Saratov State Agrarian University named after V.I. N.I. Vavilov,  
Saratov, Russian Federation

**Abstract:** The article studies the effect of corn starch, sugar beet powder on the organoleptic profile of the biscuit semi-finished product and the reduction of carbohydrates for diabetic patients. The authors have established a positive effect of these additives on the quality of finished products. According to organoleptic indicators, the best prototypes are: with the addition of panifarin, flour from light-grain rye and corn starch and with the addition of flour from light-grain rye and wheat flour of the highest grade in a ratio of 50:50 and corn starch. White sugar has been replaced with sugar beet root crop powder and the use of light-grain rye flour reduces the content of easily digestible carbohydrates, which makes it possible to position the products as a dietary destination.  
**Keywords:** *flour based on light-grain rye, corn starch, diabetes mellitus (DM), sugar beet root vegetable powder, panifarin, dietary products.*

**Введение.** Проблема борьбы с сахарным диабетом (СД) из года в год становится всё более актуальной для современной медицины, в связи с повальным ростом заболеваемости во всём мире. Особенности условий и образа жизни людей в XXI веке, связанные с гипокинезией; употреблением продуктов с высоким содержанием легкоусвояемых углеводов, соли, жиров, синтетических добавок; частые стрессовые ситуации [1]. В связи с этим в пищевой промышленности возрастает актуальность проблемы создания продуктов, обладающих лечебно-профилактическим эффектом с использованием функциональных ингредиентов [2]. При этом использование функциональных ингредиентов во многих случаях приводит к удорожанию продукции. Необходимым является поиск новых недорогих источников сырья, способов его переработки, снижающих потери полезных веществ. Одним из таких перспективных направлений является разработка малоотходной технологии получения пищевых полуфабрикатов на основе сахарной свеклы [3-7].

При традиционной переработке корнеплодов основным вторичным продуктом является свекловичный жом, большая часть которого в дальнейшем не используется в производстве. По мнению ученых из ВГУИТ, это приводит к потере ценных веществ: клетчатки, гемицеллюлозы, пектиновых веществ, белков, минералов. Пищевые полуфабрикаты на основе сахарной свеклы могут быть использованы для производства кондитерских изделий, в частности помадных конфет, сахарного печенья, желейного мармелада не

только в качестве носителя пищевых волокон и минеральных веществ, но и как структурообразующий и влагоудерживающий компонент[7].

В данной работе предлагается в рецептуре бисквитного полуфабриката заменить сахар белый на порошок из корнеплодов сахарной свеклы и применение муки из светлозерной ржи Саратовской селекции.

Известно, что ржаная мука обладает более высоким содержанием повышенной биологической ценности, по сравнению с пшеничной мукой, имеет меньшую стоимость. Кроме того, мука из светлозерной ржи придает готовой продукции диетические свойства, т.к. способна снизить содержание сахара и калорийность, что придает изделию лечебно- профилактические свойства и экономически выгодно, т.к. сырье региональное.

**Цель исследования:** разработка рецептуры бисквитного полуфабриката на основе муки из светлозерной ржи с применением порошка из корнеплодов сахарной свеклы с целью снижения легкоусвояемых углеводов.

**Материалы и методы исследований.** Исследования проводились в условиях учебной лаборатории по хлебопекарному и кондитерскому производству кафедры "Технологии продуктов питания" и в производственном цеху УНПО «Здоровое питание» Саратовского ГАУ.

В качестве сырья была выбрана сахарная свекла, выращенная в Балаковском районе Саратовской области. Способ получения порошка из сахарной свеклы предусматривает мойку, резку, термообработку измельченной массы СВЧ-нагревом при температуре 100°C в течение 2-3ч, охлаждение и измельчение в порошок. В данной работе подготовку сырья проводили 2-мя способами: 1) после нарезки свекла сразу подвергалась термообработке; 2) после нарезки свеклу замораживали, а после разморозки высушивали.

При 1-м способе цвет готового порошка был светло-бежевым, с выраженным свекольным запахом, и сладким вкусом. При 2-м способе цвет готового порошка был темно-серым, с приятным сладким привкусом и приторным запахом.

В работе использовали следующее сырье: мука пшеничная хлебопекарная высшего сорта по ГОСТ 26574-2017; кукурузный крахмал по ГОСТ 32159-2013; мука из светлозерной ржи по СТО 00493497-001-2018; сахар белый по ГОСТ 33222-2015; яйца куриные пищевые по ГОСТ 31654-2012; панифарин по ТУ 9291-012-18256266-01.

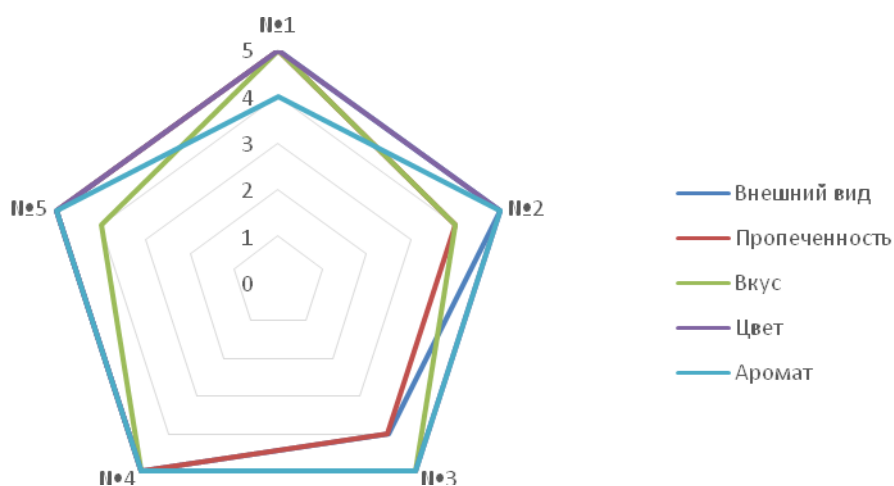
Варианты опыта представлены в таблице, различаются по содержанию основного сырья, сахара и крахмала.

**Таблица – Варианты опыта**

Наименование сырья	1 контроль	2	3	4	5	6
Мука пшеничная хлебопекарная высшего сорта	100	-	40	-	40	30
Мука из светлозерной ржи	-	100	-	40	-	30
Кукурузный крахмал	-	-	20	10	20	10
Сахар	100	80	-	-	-	-
Порошок из корнеплодов сахарной свеклы	-	-	40	40	30	30
Панифарин	-	-	-	10	10	-

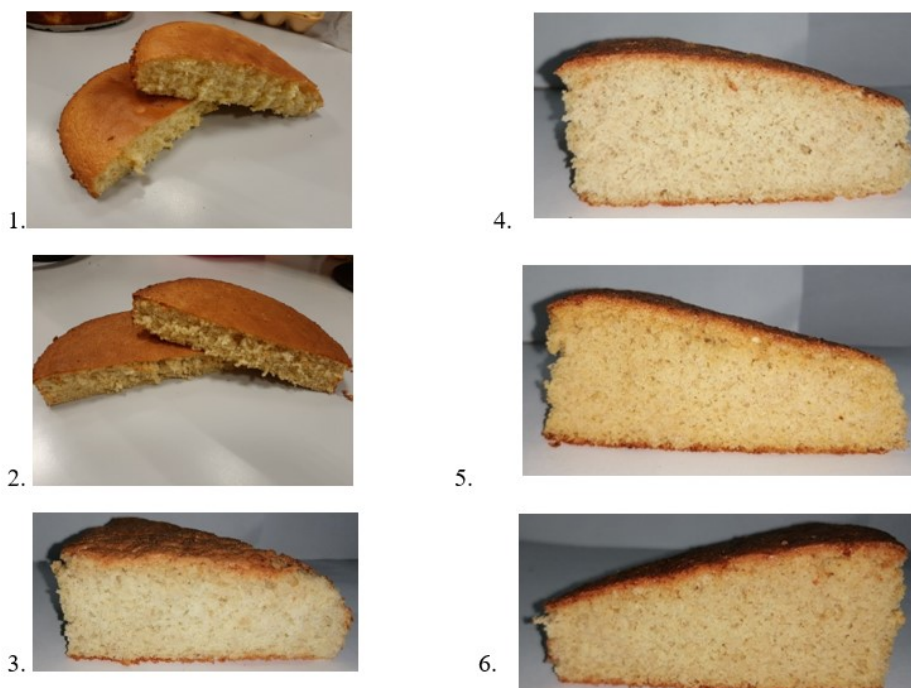
Бисквитный полуфабрикат готовится следующим образом: в дежу загружаем одновременно все сырье (муку из светлозерной ржи, сахар, меланж, порошок из корнеплодов сахарной свеклы). влажность теста 36-38%, продолжительность взбивания 3-4 мин, формование в формы на  $\frac{3}{4}$  их высоты, выпечка. Параметры и режимы выпечки: продолжительность 40-45 мин, при температуре 180-220°C, выстаивание полуфабриката не менее 8 ч [8].

**Результаты исследования и их анализ.** После выстаивания была проведена органолептическая оценка качества опытных вариантов (рис 1).



**Рисунок 1 - Органолептическая оценка качества изделий**

Из данных видно, что по вкусу наилучшие варианты 1, 3 и 4, Аромат изделий с применением муки из светлозерной ржи гармоничный, приятный. Цвет изделий насыщенный кремовый, привлекательный для потребителя. Внешний вид образцов после выпечки представлен на рис 2.



**Рисунок 2 - Внешний вид образцов:** 1- Контрольный образец №1 с сахаром и мукой высшего сорта; 2- Контрольный образец №2 с уменьшением сахара на 20% и мука из светлозерной ржи; 3- Опытный образец №3 мука высшего сорта и кукурузный крахмал; 4- Опытный образец №4 с добавлением панифарина, светлозерной муки и кукурузного крахмала; 5- Опытный образец №5 с добавлением панифарина, светлозерной муки и муки высшего сорта, а также кукурузного крахмала; 6- Опытный образец №6 с добавлением светлозерной муки и муки высшего сорта и кукурузного крахмала.

Замена сахара на порошок из корнеплодов сахарной свеклы не ухудшил реологические свойства изделий, пористость развитая, структура нежная.



**Заключение.** В результате проведенных исследований установлено положительное влияние данных добавок на качество готовых изделий. По органолептическим показателям наилучшие опытные образцы: с добавлением панифарина, муки из светлозерной ржи и кукурузного крахмала и с добавлением муки из светлозерной ржи и муки пшеничной хлебопекарной высшего сорта в соотношении 50:50 и кукурузного крахмала. Замена сахара белого на порошок из корнеплодов сахарной свеклы и применение муки из светлозерной ржи позволяет снизить содержание легкоусвояемых углеводов, что позволяет позиционировать изделия как диетического назначения.

#### Список литературы

1. Шарофова МУ/Сагдиева ШС/Юсуфи СД. Сахарный диабет: современное состояние вопроса (часть 1). Вестник Авиценны.2019. - №21(3) – С.502-512.
2. Тертычная Т.Н. Оптимизация рецептуры сдобного печенья с применением перспективных растительных обогатителей / Т.Н. Тертычная, Н.Н. Фомина, Е.Ю. Мануковская, В.И. Оробинский, И.В. Мажулина, // Хлебопродукты. – 2014. – №9. – С.55-57.
3. Пат. 2351164 РФ, МПК А23L1/212. Способ получения пюре из мякоти сахарной свеклы [Текст] / Магомедов Г. О., Магомедов М. Г., Бывальцев В. А.; заявитель и патентообладатель Воронеж.гос. технол. акад. - 2008108598/13; заявл. 04.03.2008; опубл.10.04.2009, Бюл. № 10. - 5с.
4. Пат. 2373766 РФ, МПК А23L1/06. Способ производства жележных кондитерских изделий [Текст] / Магомедов Г. О., Магомедов М. Г., Бывальцев В. А.; заявитель и патентообладатель Воронеж. гос. технол. акад. - 2008109448/13; заявл. 11.03.2008; опубл. 27.11.2009, Бюл. № 33. - 7с.
5. Пат. № 2292166 РФ, МПК А23L 1/214, Способ производства порошка из сахарной свеклы[Текст]./ Магомедов Г.О., Лобосов В.Г., Магомедов М.Г., Бухтояров А.В./ заявка №2005121744/13 от . 11.07.2005, Опубл. 27.01.2007, Бюлл.№3. – 5 с.
6. Корячкина, С.Я. Использование продуктов переработки сахарной свеклы при производстве хлебобулочных изделий/ С.Я. Корячкина и др//Хлебопродукты, 2008. - №.7 – С.38-40.
7. Бывальцев, В.А. Разработка технологии кондитерских изделий с применением полуфабрикатов из сахарной свеклы: автореферат дисс. на соиск. степ.к.т.н./ В.А. Бывальцев. – Воронеж: ВГУИТ, 2010. – 19 с.
8. Marinina E.A. Development of a biscuit semi-finished diabetic purpose recipe/ Marinina E.A at.all. / Iop conference series: earth and environmental science (VRF 2021). 2022  
Volga Region Farmland 2021 (VRF 2021). 2022  
Издательство: IOPublishingLtd – P.012036

1. Sharofova MU/Sagdieva SHS/Yusufi SD. Diabetes mellitus: the current state of the issue (part 1). Avicenna's Bulletin.2019. - No.21(3) - pp.502-512.
2. Tertychnaya T.N. Optimization of the pastry recipe with the use of promising vegetable fortifiers / T.N. Tertychnaya, N.N. Fonina, E.Yu. Manukovskaya, V.I. Orobinsky, I.V. Mazhulina, // Bread products. - 2014. - No. 9. - pp.55-57.

3. Pat. 2351164 RF, IPC A23L1/212. A method for obtaining puree from the pulp of sugar beet [Text] / Magomedov G. O., Magomedov M. G., Byvaltsev V. A.; applicant and patent holder Voronezh.state technol. Acad. - 2008108598/13; Appl. 04.03.2008; publ. 10.04.2009, bull. No. 10. - 5C.

4. Pat. 2373766 OF THE RUSSIAN FEDERATION, IPC A23L1/06. Production methodjelly confectionery products [Text] / G. O. Magomedov, Magomedov M. G., Byvaltsev V. A.; applicant and patentee Voronezh. GOS. tekhnol. akad. - 2008109448/13; application 11.03.2008; publ.27.11.2009, Bul. No. 33. - 7c.

5. Pat. No. 2292166 of the Russian Federation, IPC A23L 1/214, Method of production of sugar beet powder [Text]./ Magomedov G.O.,Lobosov V.G. , Magomedov M.G., Bukhtoyarov A.V./ Application No. 2005121744/13 dated 11.07.2005, Publ. 27.01.2007, Bull.No.3. - 5 p.

6. Koryachkina, S.Ya. The use of sugar beet processing products in the production of bakery products/ S.Ya. Koryachkina et al.//Bread products, 2008. - No. 7 - pp.38-40.

7. Byvaltsev, V.A. Development of technology of confectionery products using semi-finished products from sugar beet: abstract diss. on the job. step.k.t.N./ V.A. Byvaltsev. - Voronezh: VGUI, 2010. - 19 p.

8. Marinina E.A. Development of a biscuit semi-finished diabetic purpose recipe/ Marinina E.A at.all. / Iop conference series: earth and environmental science

Volga Region Farmland 2021 (VRF 2021). 2022

Издательство: IOP Publishing Ltd – P.012036

УДК 664.64

## **ПРИМЕНЕНИЕ СУХИХ ПШЕНИЧНЫХ ЗАРОДЫШЕВЫХ ХЛОПЬЕВ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ ХЛЕБА**

**Волкова А. В.**, канд. с.-х. наук, доцент кафедры «Технология  
производства и экспертиза продуктов из растительного сырья»,  
ФГБОУ ВО Самарский ГАУ.

**Аннотация:** В работе проводится анализ влияния сухих пшеничных зародышевых хлопьев на показатели качества хлеба. Рекомендуется при производстве хлеба из муки пшеничной хлебопекарной высшего сорта с применением сухих пшеничных зародышевых хлопьев вносить их в количестве 3% от массы композитной смеси. Это позволяет обеспечить получение хлеба повышенной пищевой и физиологической ценности с сохранением оптимальных значений органолептических и физико-химических показателей качества.

**Ключевые слова:** хлеб, зародыш, хлопья, качество, физиологическая ценность, активность дрожжей.

## ***THE USE OF DRY GERM FLAKES IN THE PRODUCTION OF BREAD***

**Volkova A. V.**, candidate of agricultural sciences, Associate Professor of the  
Department "Technology of production and examination of products from vegetable  
raw materials", Samara State University.

**Abstract:** The paper analyzes the effect of dry wheat germ flakes on bread quality indicators. It is recommended in the production of bread from wheat flour of the highest grade with the use of dry wheat germ flakes to make them in an amount of 3% by weight of the composite mixture. This makes it possible to obtain bread of increased nutritional and physiological value while maintaining optimal values of organoleptic and physico-chemical quality indicators.

**Keywords:** bread, germ, flakes, quality, physiological value, yeast activity.

**Введение.** В настоящее время становится все труднее отыскать вкусные, полезные, натуральные, экологически чистые продукты питания. Популярным направлением становится биомагазин, что позволяет купить продукты, произведенные из сырья, не подвергшегося генной модификации, и произведенного без использования, на этапе его возделывания, химических средств защиты растений, ароматизаторов, консервантов и других пищевых добавок, которые могли бы применяться на этапе конечного производства продукта [1, 2, 5, 6].

Снизить стоимость продукции, обладающей экологической чистотой и высокой физиологической ценностью позволяет введение новых ингредиентов в состав первичного сырья [3, 4, 5, 8]. К такому сырью можно отнести добавки, произведенные из пшеничных зародышей. В частности, в виде хлопьев [7].

Общеизвестно, что зародыш зерна источник природных, хорошо сбалансированных биологически активных веществ в органически связанном состоянии. Они содержат полиненасыщенные жирные кислоты. По составу и действию конкурируют с черной икрой, молоком и говяжьим мясом. Внесение данного компонента позволит обогатить хлебобулочные изделия и повысить их пищевую ценность.

В связи с этим **целью** нашей **работы** было: определить оптимальное количество сухих зародышевых хлопьев в составе композитной смеси с мукой пшеничной хлебопекарной высшего сорта для разработки технологии производства хлеба с наилучшими потребительскими свойствами.

**Материалы и методы.** Сухие пшеничные зародышевые хлопья пищевого назначения получены как побочный продукт в процессе производства муки пшеничной хлебопекарной из зерна пшеницы продовольственной.

Варианты опыта по изучению влияния применения хлопьев из зародышей пшеницы на физиологическую активность дрожжей и качество хлеба включали в себя производство хлеба из муки пшеничной хлебопекарной (100%, контроль) и варианты с заменой основного сырья на сухие зародышевые хлопья в количестве 1, 3, 5 и 7% от массы композитной смеси.

В опыте применялся безопасный способ приготовления теста. При проведении исследований использовалась мука пшеничная хлебопекарная высшего сорта, которая по органолептическим и физико-химическим показателям соответствовала требованиям ГОСТ Р 26574-2017; производство хлеба по вариантам опыта проводилось методом пробной лабораторной выпечки в соответствии с ГОСТ 27669-88 с последующей оценкой его по показателям качества по общепринятым методикам.

**Результаты и их обсуждение.** Мука и композитные смеси на всех вариантах были белые, однородные по цвету, без вкраплений. Вкус и запах свойственные муке без посторонних запахов и привкусов. При разжевывании хруст отсутствовал. Влажность пшеничной муки и композитных смесей имела

минимальные расхождения в значениях по вариантам опыта и колеблется в пределах 11,2...11,3%.

Установлена тенденция к уменьшению ВПС муки и ЧП при увеличении содержания сухих зародышевых хлопьев. Это связано со снижением количества клейковины с 37,2 до 33,4 % по мере увеличения дозы внесения хлопьев. Качество клейковины при этом остается на постоянном уровне (II группа). Уменьшение числа падения связано с содержанием ферментов в зародыше. Кислотность муки и композитных смесей различается незначительно, несколько, повышаясь с увеличением содержания хлопьев в пшеничной муке высшего сорта и колеблется от 2,2 град до 2,6 град.

Для оценки влияния сухих зародышевых хлопьев на физиологическую активность дрожжей нами были проведены испытания по определению подъемной силы дрожжей и кислотности теста, результаты которых представлены в таблице.

При внесении сухих зародышевых хлопьев в количестве 1...7% подъемная сила с 9,2 минут улучшается до 6,0 минут. Кислотность теста при внесении сухих зародышевых хлопьев увеличивается с 2,2 до 2,7 град. Таким образом, можно сказать, что при применении пшеничных сухих зародышевых хлопьев показатель подъемной силы дрожжей, выраженный в минутах улучшается, а кислотность теста увеличивается, что также свидетельствует о повышении активности дрожжей.

Усвояемость хлебобулочных изделий в значительной мере связана с его органолептическими показателями, в первую очередь такими, как вкус, аромат, разрыхленность мякиша, которые формируют понятие о качестве хлеба.



Хлеб из муки пшеничной высшего сорта  
100% (контроль)

Сухие пшеничные  
зародышевые хлопья



Хлеб из муки пшеничной высшего сорта  
(99%) и сухих зародышевых хлопьев  
пшеницы (1%)



Хлеб из муки пшеничной высшего  
сорта (97%) и сухих зародышевых хлопьев  
пшеницы (3%)



Хлеб из муки пшеничной высшего  
сорта (95%) и сухих зародышевых хлопьев  
пшеницы (5%)



Хлеб из муки пшеничной высшего  
сорта (93%) и сухих зародышевых хлопьев  
пшеницы (7%)

Рис. 1. Внешний вид и поперечный разрез хлеба с применением сухих пшеничных зародышевых хлопьев

Наилучшим по результатам общей хлебопекарной оценки был признан вариант хлеба с применением сухих зародышевых хлопьев в количестве 3% от массы композитной смеси (4,8 балла). В данном варианте наблюдается значительное увеличение объема хлеба, повышается пористость мякиша, достигая 80,0...82%, улучшается структура пористости, кислотность мякиша увеличивается на 0,1...0,2% по сравнению с контролем, достигая оптимальных значений на уровне 2,1..2,2 град (рис. 1). При увеличении количества применяемой добавки до 7% результаты общей хлебопекарной оценки снижались до 3,7...4,0 балла.

Так при добавлении 5% сухих зародышевых хлопьев пшеницы образуется ровная поверхность и средне выпуклая корка, цвет которой коричневый с румяным оттенком. Мякиш данного образца желтый, пористость мякиша, неравномерная, толстостенная, вкус хлеба пресный. Общая хлебопекарная оценка 4,0 балла. А хлеб с добавлением 7% сухих зародышевых хлопьев пшеницы характеризовался шероховатой поверхностью и невыпуклой коркой, цвет которой был коричневый с румяным оттенком. Мякиш данного образца был с заметными вкраплениями зародышевых хлопьев, пористость мякиша крупная тонкостенная но неравномерная, во вкусе и запахе обнаруживался заметный, не свойственный хлебу, аромат сдобы. Общая хлебопекарная оценка составила лишь 3,8 балла.

Результаты исследований показали, что в хлебе с применением сухих зародышевых хлопьев пшеницы пористость увеличилась на 2...6%, а следовательно увеличился и удельный объем. Наилучший показатель пористости (81,5%) и удельного объема (3,37 см<sup>3</sup>/г) получил вариант с применением 3% сухих зародышевых хлопьев пшеницы (таблица 1).

Таблица 1- Показатели качества хлеба из муки пшеничной хлебопекарной высшего сорта и ее композитных смесей с сухими пшеничными зародышевыми хлопьями

Вариант применения муки и композитных смесей	Средний балл, ОХЛ	Пористость мякиша, %	Влажность мякиша %	Кислотность хлеба, град
Требования ГОСТ 26987-86	не нормируется	не менее 74	не более 44	не более 3
Мука пшеничная хлебопекарная высшего сорта 100% (контроль)	4,1	74,0±2,0	41,6±0,2	2,0±0,1
Мука пшеничная хлебопекарная высшего сорта 99% + 1% пшеничных зародышевых хлопьев	4,6	76,8±1,8	43,6±0,1	2,0±0,1
Мука пшеничная хлебопекарная высшего сорта 97%+ 3% пшеничных зародышевых хлопьев	4,8	81,5±1,4	43,4±0,1	2,1±0,1
Мука пшеничная хлебопекарная высшего сорта 95% + 5% пшеничных зародышевых хлопьев	4,0	76,0±2,1	44,0±0,3	2,0±0,1
Мука пшеничная хлебопекарная высшего сорта 93%+ 7% пшеничных зародышевых хлопьев	3,8	75,0±1,8	42,2±0,2	2,0±0,1

Влажность хлеба по вариантам опыта находилась в пределах с 41,6 до 44%. Максимальные значения отмечались при добавлении сухих зародышевых хлопьев пшеницы 5%.

Таким образом, изучив влияние сухих зародышевых хлопьев пшеницы на качество хлеба, можно сказать, что наилучшие результаты были получены при использовании сухих зародышевых хлопьев пшеницы в количестве 3% от массы композитной смеси. В данном варианте наблюдается значительное увеличение объема хлеба, повышается пористость мякиша, достигая 81,5%, улучшается структура пористости, кислотность мякиша увеличивается на 0,1% по сравнению с контролем, достигая оптимального значения.

**Выводы.** На основании полученных результатов исследований при производстве хлеба из муки пшеничной хлебопекарной высшего сорта с применением сухих пшеничных зародышевых хлопьев рекомендуем вносить их в количестве 3% от массы композитной смеси. Это обеспечит получение хлеба повышенной пищевой и физиологической ценности с оптимальными значениями органолептических и физико-химических показателей качества.

#### Список литературы

1. Анализ рынка хлебобулочных изделий в России в 2021 году. / Официальный сайт маркетинговой компании ТEBIZURL: <https://tebiz.ru/assets/pdf/mi/rynok-khlebobulochnykh-izdelij-v-rossii.pdf>
2. Алексеева, М.М., Применение дополнительного сырья при производстве хлебобулочных изделий функционального назначения /М.М. Алексеева, А.В. Волкова, Ю.А. Ромадина //Пищевая индустрия. 2015. №1(27). – С. 46-49.
3. Буховец, В.А. Технологические решения при применении нутовой муки в производстве хлебобулочных изделий / В.А. Буховец, М.К. Садыгова, М.В. Белова, Г.Е. Рысмухмабетова/ Scientific Study and Research: Chemistry and Chemical Engineering, Biotechnology, Food Industry. - 2018 Т. 19. - № 2. - С. 169-180.
4. Буховец, В.А. Разработка технологии производства хлебобулочных изделий повышенной пищевой ценности / В.А. Буховец, Д.В. Ефимова, Л.В. Давыдова / Техника и технология пищевых производств (FOOD PROCESSING: TECHNIQUES AND TECHNOLOGY). – 2019. - № 2 (49) - С. 193-201
5. Волкова, А.В. Применение каротинсодержащего сырья при производстве хлеба / А.В. Волкова, В.Н. Сысоев /Сб. Инновационные достижения науки и техники АПК. Кинель. 2018. С. 216 – 220.
6. Джабоева А.С., Применение клубней топинамбура в диетическом питании / А. С. Джабоева, Л. М. Лампежева, А. Н. Макушин, М. Ю. Киселева М.Ю., Е. Ю Пашкова Е.Ю. // В сборнике: Национальные приоритеты и безопасность. Сборник научных трудов по материалам международной научно-практической конференции. 2020. С. 419-423.



7. Праздничкова Н.В., Влияние муки из хлопьев овса голозерного биоактивированного на качество хлеба из муки пшеничной первого сорта / Н. В. Праздничкова, А. П. Троц А.П., О. А. Блинова, А. Н. Макушин // Безопасность и качество сельскохозяйственного сырья и продовольствия. управление «зелёными» навыками в пищевой промышленности. Материалы IV Международной научно-практической конференции, посвященной 20-летию кафедры «Управление качеством и товароведение продукции». Проводится в рамках реализации международной программы SUSDEV. 2020. С. 73-75.

8. Филонова, Н.Н. Оптимизация технологии производства хлеба из цельно смолотых зерен белозерной ржи «Алтарь» [Текст] / Н.Н. Филонова, М.К. Садыгова, М.В. Белова // «Современные проблемы и перспективы развития агропромышленного комплекса России». Сборник статей Всероссийской конференции. Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова. – 2016. – С. 55 – 56.

УДК 664.5647.01.2354

## ИЗУЧЕНИЕ ВЛИЯНИЯ ДОБАВОК ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ КАЧЕСТВА И БЕЗОПАСНОСТИ ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТОВ

Волынкин Д.Н., студент; Феоктистова А.Ю., студентка, Суюндукова Ю.И., к.с.х.н., преподаватель

ГАПОУ СПО «Колледж сервиса», г.Оренбург, Россия

**Аннотация:** Было установлено, что выявление инновационных свойств дополнительного резерва повышения мясной продуктивности, способствует повышению переваримости питательных веществ, яичной продуктивности, воспроизводительной способности кур. Испытуемый препарат обуславливают нормализацию обменных процессов, качества спермы петухов, способствует повышению продуктивности и сохранности птицы на 4%, яйценоскости – 8,2%, выводимости- 5,5%, процента инкубационных - на 13,3% и оплодотворенных яиц - на 15,8%, что дает возможность получить больше суточных цыплят на 8,0% и снизить себестоимость реализуемого молодняка на 5,1%, увеличить уровень рентабельности на 7,8%. Внедрение изучаемого препарата позволяет готовить комбикорма непосредственно на птицефабриках из ингредиентов собственного производства. Такие комбикорма по продуктивному действию не уступают заводским и являются более дешевыми.

**Ключевые слова:** яйценоскость, комбикорма, прирост, мясная продуктивность.

## STUDYING THE EFFECT OF ADDITIVES TO IMPROVE FOOD QUALITY AND SAFETY

Volynkin D.N., student; Feoktistova A.Yu., student, Suyundukova Yu.I., candidate of agricultural sciences, lecturer

State Autonomous Vocational Educational Institution "College of Service», Orenburg Russia

**Abstract:** It was found that the identification of innovative properties of an additional reserve for increasing meat productivity helps to increase the digestibility of nutrients, egg productivity, and the reproductive ability of chickens. The test drug causes the normalization of metabolic processes, the quality of sperm of roosters, helps to increase the productivity and safety of birds by 4%, egg production - 8.2%, hatchability - 5.5%, the percentage of incubation - by 13.3% and fertilized eggs - by 15, 8%, which makes it possible to get more day-old chicks by 8.0% and reduce the cost of young stock sold by 5.1%, increase profitability by 7.8%. The introduction of the drug under study makes it possible to prepare compound feeds directly at poultry farms from ingredients of their own production. Such compound feeds are not inferior to factory feeds in terms of productive action and are cheaper.

**Key words:** egg production, feed, gain, meat productivity.

### Цель проведения исследований и кормление птицы

Одним из актуальных вопросов повышения продуктивности птицы является инновационное сбалансированное и качественное кормление. Целью исследований являлось изучение влияния препарата Микровитам КЗ MSB на переваримость питательных веществ и элементный статус, мясную

продуктивность, воспроизводительные качества, экономические показатели производства суточных цыплят.

Для достижения поставленной цели решались следующие задачи:

- изучить физиолого-биохимические процессы, протекающие в организме ремонтного молодняка и взрослой птицы в зависимости от включения в комбикорм препарата Микровитам КЗ MSB; - дать оценку переваримости и использованию питательных веществ корма при отдельном и совместном включении препарата Микровитам КЗ MSB в комбикорм;- определить влияние изучаемых добавок на мясную продуктивность птицы;- изучить инкубационные качества яиц в сравниваемых вариантах кормления; - сделать анализ воспроизводительной способности птицы в зависимости от включения в комбикорм испытуемого препарата;- рассчитать экономическую эффективность комплексного включения в комбикорм птицы препарата Микровитам КЗ MSB. Обеспечение птиц полноценными качественными кормами является важнейшей задачей в связи с увеличивающимися потребностями населения в продуктах питания. Таким образом, приведенные данные свидетельствуют о положительном влиянии препарата на повышение продуктивности птицы при включении их в комбикорм. Научные исследования в основном были проведены на цыплятах- бройлерах, курах- несушках. (Фисинин В.И.,2002, 2004).

В связи с тем, что в литературе имеются немногочисленные данные по включению комплексных кормовых добавок в комбикорм цыплят – бройлеров, которые оказывают влияние на повышение их жизнеспособности, продуктивности, нами были проведены исследования по включению нового препарата Микровитам КЗ MSB в комбикорма птицы в ЗАО «Птицефабрика Оренбургская» с 1.09.17 по 1.12.19г.

### **Важность результатов работ для Оренбургской области**

Полученные результаты способствуют выявлению инновационных свойств дополнительного резерва повышения мясной продуктивности, способствует повышению переваримости питательных веществ, яичной

продуктивности, воспроизводительной способности кур. Испытуемый препарат обуславливают нормализацию обменных процессов, способствует повышению продуктивности и сохранности птицы на 2-4%, яйценоскости – 8,2%, выводимости- 1,9-5,5%, процента инкубационных - на 13,3% и оплодотворенных яиц - на 15,8%, что дает возможность получить больше суточных цыплят на 2,5-8,0% и снизить себестоимость реализуемого молодняка на 5,1%, увеличить уровень рентабельности на 7,8%. Внедрение изучаемого препарата позволяет готовить комбикорма непосредственно на птицефабриках из ингредиентов собственного производства. Такие комбикорма по продуктивному действию не уступают заводским и являются более дешевыми.

### **Выполнение работы**

Для исследований был взят ремонтный молодняк, куры и петухи родительского стада кросса Смена -7. Для проведения опыта были сформированы одна контрольная и одна опытная группа суточных цыплят: курочек по 200 голов и по 100 голов петушков в каждой (табл. 1). (Петраш М.Г., 2015).

Таблица 1- Схема опыта

Группа	Кол. гол	Технология скармливания препаратов
Контрольная	200 ♀ 100 ♂	Полнораационный комбикорм (ПК)
I опытная	200 ♀ 100 ♂	ПК+ Микровитам К3 MSB 1-2 мг/кг корма, с 91 дня до окончания первого цикла яйцекладки- по 3-5 мг/кг с кормом

### **1.1 Переваримость и использование питательных веществ рационов молодняком кур**

Основой выращивания хорошо развитой высокопродуктивной птицы является сбалансированное кормление. Для поддержания жизни и производства продукции птица должна получать достаточное количество энергии и комплекс питательных веществ. (Харитонов Д.Ф., 2006). По сравнению с особями контрольной группы, как курочки, так и петушки лучше переваривали сухое вещество соответственно – на 2,3 и 2,4%; органическое вещество- 3,0% и

3,1%; сырой протеин -1,9% и 2,0%; сырую клетчатку 5,4%; и 5,3%; сырой жир – 5,0% и 5,2%; БЭВ - 2,6% и 3,2%. Таким образом, введение в препарата Микровитам К3 MSB, способствовало статистически достоверному повышению переваримости птицей основных питательных веществ и, по всей видимости, улучшению их усвояемости по сравнению со сверстниками контрольной группы. (Киселев Л.Ю., 2015). За счет включения препарата Микровитам К3 MSB в комбикорм больше питательных веществ всасывалось в кровь и поступало в ткани организма, из-за оптимального соотношения питательных веществ в рационе и образования нормальной микрофлоры желудочно-кишечного тракта. В 210-дневном возрасте курочки всех групп лучше переваривали питательные вещества корма, по сравнению с 90-дневными. Это по всей видимости связано с периодом яйцекладки. У них интенсивнее проходили процессы микробиологического синтеза, питательные вещества расходовались на образование яйца. (Балобин Б.В., 2015). Важно отметить, что петушки несколько лучше переваривали питательные вещества корма во все возрастные периоды по сравнению с курочками, видимо, это связано с их большей интенсивностью роста и физиологической нагрузкой.

## **1.2 Особенности роста и развития подопытной птицы**

Включение препарата Микровитам К3 MSB оказало существенное влияние на живую массу, приросты птицы. Анализ полученных данных свидетельствует, об отсутствии различий цыплят в суточном возрасте во всех подопытных группах и составила у курочек 38,7; у петушков- 40,1 г. (Бобылева Г.А., 2005). Уже в 30-дневном возрасте отмечались различия по живой массе цыплят между группами в сторону повышения данных показателей у опытной птицы над контрольной. Анализируемые данные свидетельствуют о том, что во все возрастные периоды преимущество по среднесуточному приросту было на стороне птицы опытной группы. Так, в период с суточного до 30 -дневного возраста I опытная группа курочек превышала на–14,5%; петушков - на 14,6% соответственно сверстников контрольной группы. В период с 30 – до 90 дневного возраста отмечалось снижение среднесуточного прироста как у

курочек, так и у петушков подопытной группы, но все-таки у курочек I опытной группы он был выше на 5,0%; у петушков –11,2% соответственно, чем у аналогов контрольной группы. Среднесуточный прирост ремонтного молодняка птицы в возрасте 91 -480 дней был выше в I опытной на 22,7% у курочек, а у петушков на 10,0% соответственно в сравнении с контрольными аналогами. За весь период выращивания отмечено существенное повышение среднесуточного прироста живой массы птицы опытных групп над контрольной. Данное превышение составило у курочек I опытной группы – 12,5%, у петушков 12,0% соответственно. Лучшими приростами обладали как курочки, так и петушки опытной группы. Небезынтересно знать, как повышался коэффициент весового роста за период содержания подопытной птицы, который рассчитывался по отношению живой массы в конце выращивания к живой массе при рождении. Так, коэффициент весового роста курочек в контрольной группе составил 80,4, в I опытной группе он был выше на 9,9%, у петушков- 11,6% соответственно. Таким образом, на основании полученных данных, можно сделать вывод, что птица, получавшая с комбикормом препарат Микровитам К3 MSB превышала сверстников из контрольной группы по живой массе, приростам и сохранности. (Калачев А.А., 2004).

### **1.3 Мясная продуктивность**

С этой целью был проведен убой кур в 90 и 480- дневном возрасте, а также анатомическая разделка тушек. При органолептической оценке тушек было выявлено, что качество их как в 90, так и в 480 -дневном возрасте отвечало требованиям стандарта- для ремонтного молодняка и несушек мясных пород. При варке тушек бульон всех групп был прозрачным, наваристым, с ароматным запахом. На поверхности бульона от мяса кур 480- дневного возраста наблюдалось большое количество крупных желтых жировых пятен. Бульон обладал приятными вкусовыми качествами. Анализ полученных данных свидетельствует, что наиболее высокой предубойной живой массой характеризовалась птица опытной группы, чем контрольной. (Данилов, С.В.,

2005). В I опытной группе предубойная масса курочек 90- дневного возраста была выше на -8,8% , у петушков- на 13,2% соответственно по сравнению с контролем. Включение биологически активных веществ в комбикорм оказало влияние и на массу потрошеной тушки, которая имела также превышение у птицы опытной групп. Данное превышение в опытной группе курочек составило 10,8%, у петушков соответственно -15,7%. Добавление в комбикорм изучаемых препаратов оказало влияние и на убойный выход.

#### **1.4 Яйценоскость подопытных кур**

От кур контрольной группы первое яйцо было получено в возрасте 159, в I опытной группе - в 154 дней. Пик яйцекладки у кур подопытных групп пришелся в среднем на 210 - 230 день. (Кочиш И.И., 2014). При этом яйценоскость кур опытной группы имела превышение над аналогами контрольной группы. В 23 недельном возрасте от одной средней курицы контрольной группы за один день в первую неделю было получено 0,060 яиц, от аналогов I опытной группы -0,070 штук. За первый месяц яйцекладки яйценоскость кур I опытной группы была выше на - 1,0%, чем в контрольной группе. Включение изучаемого препарата в комбикорм оказало положительное влияние на повышение яйценоскости и при дальнейшем выращивании кур.

#### **1.5 Экономическая эффективность использования препарата**

Полученные данные свидетельствуют, что добавка в комбикорм препарата Микровитам К3 MSB способствовала повышению сохранности поголовья с суточного до 120 -дневного возраста на 2,5%, а со 121-480 -дневного -2,7%. За счет включения изучаемых препаратов в комбикорм живая масса одной головы в среднем была больше у птицы новом варианте на 18,0% по сравнению с базовым. Лучший рост и сохранность птицы оказали влияние на валовое производство яиц, которых было получено на 9,8% в сравнении с базовым. На одну среднюю несущку в новом варианте было получено на 7 яиц; инкубационных - на 13,3%; оплодотворенных-15,8% больше, чем в базовом. Включение в комбикорм испытуемых препаратов в комплексе, позволило получить здоровых суточных цыплят больше на 20,5%. При одинаковом

расходе корма на 1 голову общие затраты в новом варианте были выше на 14,3% за счет включения в комбикорм испытуемых препаратов и лучшей сохранности. Себестоимость 1 цыпленка в новом варианте оказалась на 0,6 руб ниже по сравнению с базовым. При одинаковой реализационной стоимости 1 головы было получено больше денег на 20,5% в новом варианте по сравнению с базовым. При реализации мяса кур было получено выручки больше на 25,8% в новом варианте по сравнению с базовым. В связи с этим прибыль в новом варианте оказалась на 45% и уровень рентабельности на 7,8% больше по сравнению с базовым.

Таким образом, из выше изложенного можно констатировать, что получение суточных цыплят от кур родительского стада, в рацион которых включали препарат Микровитам К3 MSB экономически выгодно.

### **ВЫВОДЫ**

1. Добавление ремонтному молодняку и взрослой птице испытуемых препаратов в комбикорм повысило живую массу кур – на 12,4%, петухов- 9,4%; абсолютный прирост -12,5% и 11,7%, среднесуточный прирост- 12,5% и 12,0% ( $P < 0,001$ ) по сравнению с аналогами контрольной группы соответственно.

2. Включение препарата Микровитам К3 MSB в комбикорм птицы положительно сказалось на убойные показатели. В 90- дневном возрасте убойный выход курочек опытной группы превышал на 1,1%, петушков - на 1,4%, масса мякоти тушки - на 18,4% и 23,4%. В 480 -дневном возрасте на - 0,9 и 1,5%; и 21,9% по сравнению со сверстниками контрольной группы соответственно.

3. У кур опытных групп наблюдалось лучшее развитие яйцевода и яичника, у петухов– семенников, которые несколько превосходили контрольных по массе и размерам. Превышение массы яиц кур опытных групп составило 2,6%; толщина скорлупы– на 5,9%;

4. При проведении биологического контроля при инкубации яиц, было обнаружено меньше отходов в опытных партиях в сравнении с контрольной. Вывод здоровых цыплят составил в опытных группах – 79,5% против 71,5% в



контрольной. При оценке суточного молодняка оказалось, что из яиц кур, получавших препарат Микровитам КЗ MSB было отнесено цыплят к кондиционным I категории на 9,7%, чем в контрольной.

#### Список литературы

1. Кочиш И.И. Птицеводство России. История. Основные направления. Перспективы развития / И.И. Кочиш, М.Г. Петраш, И.А. Егоров и др. - М.: Колос, 20014. - 263 с.
2. Балобин Б.В. Практикум по птицеводству и технологии производства яиц и мяса птицы: учебное пособие / Б.В. Балобин. - М.: Ураджай, 2015. - 226 с.
3. Киселев Л.Ю. Породы, линии и кроссы сельскохозяйственной птицы: учебное пособие / Л.Ю. Киселев, В.Н. Фатеев. - М.: Колос, 2015. - 112 с.
4. Петраш М.Г. Птицеводство / М.Г. Петраш, И.И. Кочиш, С.Б. Смирнов. - М.: Колос, 2015. - 407 с.
5. Данилов, С.В. Полянских; М-во образования Рос. Федерации, Воронеж. гос. технол. акад. - Воронеж: ВГТА, 2001. - 146 с. Шифр РНБ: 2005-3/3189
6. Калачев А.А. Технологическое оборудование мясной отрасли (переработка птицы и технология производства птицепродуктов): Учеб. пособие / А.А. Калачев, В.Н., Кочиш И.И., Петраш М.Г., Смирнов С.Б., Птицеводство. - КолосС, 2004. - 407 с.
7. Фисинин В.И., "Российское птицеводство на фоне мировых тенденций". / Животноводство России, №4 апрель 2002 г., С. 3-5.
8. Фисинин В.И., Учимся управлять рынком // Птицеводство. - 2004. - №4

УДК 637.12.07

## **ВХОДНОЙ КОНТРОЛЬ МОЛОКА-СЫРЬЯ НА ПРЕДПРИЯТИЯХ ПИЩЕВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ**

**Глазунова Е.С., студент; Ражина Е.В., ст. преподаватель**  
*ФГБОУ ВО Уральский ГАУ, Екатеринбург, Россия*

**Аннотация:** Рассмотрены основные положения по организации входного контроля молока-сырья на предприятиях пищевой промышленности. Приведены параметры и показатели входного контроля, предусмотренные требованиями нормативных документов. Рассмотрен перечень контролируемых показателей, методы и способы их определения. Приведены варианты установления контролируемых показателей при приеме молока-сырья с использованием современного оборудования и тест-систем.

**Ключевые слова:** *молоко-сырье, входной контроль, качество, безопасность, органолептические показатели, физико-химические показатели, микробиологические показатели.*

## **MILK-RAW MATERIALS INPUT CONTROL IN FOOD MANUFACTURES**

**Glazunova E.S., student; Razhina E.V., art. teacher**  
*FSBEU HE Ural State Agrarian University, Yekaterinburg, Russia*

**Abstract:** The main provisions on the raw milk input control organization at food industry are considered. The parameters and indicators of input control are described. The controlled indicators and methods are considered. The options for establishing controlled indicators using modern equipment and test systems are given.

**Keywords:** *raw milk, input control, quality, safety, organoleptic indicators, physical and chemical indicators, microbiological indicators.*

Для обеспечения выпуска качественной молочной продукции необходимо осуществлять контроль качества и обеспечивать безопасность на всех этапах её производства. Самым первым и важным этапом является приём молока-сырья. Приём молока сырья на предприятиях осуществляется согласно действующего стандарта ГОСТ 31449 «Молоко коровье сырое. Технические условия» [1].

В условиях действия ТР ТС 021/2011 «О безопасности пищевой продукции» и ТР ТС 033\2013 «О безопасности молока и молочной продукции» устанавливаются высокие требования к безопасности молока-сырья [2]. В настоящее время входной контроль на предприятиях пищевой промышленности это комплекс исследований по оценке качества и безопасности поступающего сырья [3, 4].

При поступлении молока-сырья на молокоперерабатывающее предприятие, поставщик обязан предоставить определенные сопроводительные

документы такие как ветеринарные и гигиенические сертификаты, сертификаты соответствия качества, а также указать сроки действия и номера данных бумаг.

Молоко, поступающее на пищевое предприятие, должно быть получено от не больных животных, живущих в санитарно-благоприятных условиях. Молоко, полученное от животных, больных заболеваниями общими для человека и животных, разрешается принимать на производство только с разрешения соответствующих органов. Однако такое молоко следует перерабатывать отдельно и по определенным инструкциям. Молоко, полученное от животных, прошедших курс антибиотиков, молозиво, а также стародойное молоко к приему на предприятиях пищевой промышленности не допускается.

При заключении договора между поставщиком молока и покупателем прописываются все требования к показателям качества и безопасности с учетом дальнейшей переработки сырья на предприятии. Так же в договоре прописываются действия при поступлении на завод молока, которое не соответствует требованиям, прописанным в этом договоре [5].

На молочный завод молоко поставляется специализированным автотранспортом - рефрижераторами, машинами с изотермическими кузовами или молочными цистернами. Автомолцистерны из одной, двух или четырех секций, предназначены и используются для транспортирования молока. Они изготавливаются из алюминия и нержавеющей стали для сохранения необходимой требуемой температуры - наружная поверхность цистерны покрыта материалом, замедляющим процесс теплоотдачи, и имеет кожух из тонкого листа из стали. Перекачивание молока из автомолцистерны при приемке на заводе осуществляется самотеком или с помощью насоса от предприятия. Перед непосредственным перекачиванием молока в резервуар для его промежуточного хранения проводят ряд органолептических, химических и микробиологических анализов.

*Химические анализы:*

— Температура;

- Кислотность;
- Содержание белка и жира (%);
- СОМО;
- Плотность
- Группа чистоты.

*Микробиологические анализы:*

- содержание соматических клеток;
- присутствие или отсутствие ингибирующих веществ.

По органолептическим и физико-химическим показателям молоко-сырье должно соответствовать нормам, указанным в таблицах 1 и 2 [1].

Таблица 1- Требования к органолептическим характеристикам молока-сырья

<i>Наименование показателя</i>	<i>Характеристика</i>
Консистенция	Однородная жидкость. Наличие осадка и хлопьев не допускается.
Вкус и запах	Чистый, свойственный свежему молоку. Запахи и привкусы, не свойственные молоку не допускаются. Допускается слабовыраженный кормовой привкус и запах.
Цвет	От белого до светло-кремового.

Методы входного контроля выбирается в соответствии с возможностью лабораторного контроля предприятий, особенностью технологии и т. д. При входном контроле на производствах могут применяться различные экспресс-методы, индикаторные методы и другие методы контроля. Важной особенностью данных методов является быстрая оценка качества поступающего молока. Нужно отметить, что данные методы должны сопровождаться арбитражными методиками выполнения измерений, данные методы контроля качества должны применяться для осуществления контроля точности измерений и подтверждения актуальности применения экспресс-методик в условиях производственных лабораторий. При отсутствии производственной лаборатории на предприятии, арбитражные методы могут быть применены в любой аккредитованной лаборатории или испытательном

центре и их результаты могут быть переданы производителю. Данные анализы должны проводиться каждый день при приёме молока от каждого поставщика.

Молоко подразделяют на сортовое - высший, первый и второй - и несортное. Распределение зависит от органолептических, физико-химических и микробиологических показателей.

Таблица 2- Требования к физико-химическим характеристикам молока-сырья

<i>Наименование показателя</i>	<i>Значение</i>
Массовая доля жира, %, не менее	2,8
Массовая доля белка, %, не менее	2,8
Кислотность, °Т	От 16,0 до 21,0
Массовая доля СОМО, %, не менее	8,2
Группа чистоты, не ниже	II
Плотность, кг/м <sup>3</sup> , не менее	1027,0
Температура замерзания, °С, не выше минус	0,520
Содержание соматических клеток в 1 см <sup>3</sup> , не более	4,0·10 <sup>5</sup>
Количество мезофильных аэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов, КОЕ/см <sup>3</sup> , не более	1,0·10 <sup>5</sup>

Сортное молоко - однородная жидкость без осадка и хлопьев, цвета белого или светло-кремового; имеет чистые, без посторонних запахов и привкусов, несвойственных свежему натуральному молоку вкус и запах. Для несортного молока допускаются наличие хлопьев белка и механических примесей, а также выраженные кормовые привкус и запах [1,5, 10].

Для проведения оценивания вкуса молока, пробу необходимо вскипятить, а оценку запаха проводят при подогреве пробы молока до 35 ° С. Цвет молока фиксируют при дневном свете в цилиндре из бесцветного стекла. Консистенция молока определяется при переливании пробы молока в цилиндр из бесцветного стекла.

Определение МДЖ проводят по ГОСТ 5867-90. Испытания проводят при помощи молочных жирометров. Показания жирометра соответствуют содержанию жира в молоке в процентах. Определение содержания жира проводится ежедневно, в каждой партии.

Определение массовой доли белка проводят по ГОСТ 23327-98. Исследование проводят методом Кьельдаля - минерализацией пробы молока

концентрированной серной кислотой в присутствии окислителя, инертной соли – сульфата калия и катализатора – сульфата меди. Определение содержания белка проводится каждый день.

Определение массовой доли СОМО проводят расчетным путем, исходя из массовых долей сухих веществ и жира.

Определение плотности проводят по ГОСТ Р 54758-2011. Измерение проводят ареометром, путем его опускания в исследуемую пробу, пока до предполагаемой отметки ареометрической шкалы не останется 3–4 мм, затем оставляют его в свободно плавающем состоянии. Определение плотности проводится каждый день.

Определение титруемой кислотности проводят по ГОСТ Р 54669-2011. Параметр определяется в градусах Тернера ( $^{\circ}\text{T}$ ), они показывают, сколько миллилитров децинормального едкого натра пошло на титрование 100 мл молока.

В случаях, когда возникает подозрение в фальсификации молока на ферме, в лаборатории проводят несколько анализов: определяют точку замерзания, проверяют молоко на наличие фосфатазы или пероксидазы.

В случае, если молоко должно подвергнуться высокотемпературной обработке – ультрапастеризации или стерилизации в таре – проводят анализ на кипячение или алкогольную пробу. Оба анализа направлены на определение термоустойчивости белка. Термоустойчивость — это технологическое свойство молока выдерживать воздействие высоких температур без коагуляции белков. Термоустойчивость молока определяется каждый день, в каждой партии.

На данный момент существует большое количество химических анализаторов сырого молока, которые постепенно вытесняют классические методы. Широкое распространение получили анализаторы «Клевер» от ООО НПП «Биомер», которые в своей линейке имеют приборы с различным спектром определяемых параметров, габаритов и, соответственно, разной ценой [6]. ООО ВПК "СибагроПРИБОР" выпускают приборов для определения качества и анализа молока «Лактан». Из иностранных производителей стоит

упомянуть Milkotronic (Болгария) и их широкую линейку анализаторов Lactoscan [7], анализаторы ЕКОМІLK от Vultech (Болгария) [8] и другие.

Допустимые уровни показателей безопасности, а именно, содержание токсичных элементов, микотоксинов, диоксинов, меламинов, антибиотиков, пестицидов, радионуклидов; микроорганизмов (КМАФАнМ, БГКП, патогенных микроорганизмов, в том числе сальмонеллы, стафилококки *S.aureus*, листерии *L.monocytogenes*) в молоке-сырье не должны превышать требований ТР ТС 033 / 2011 "О безопасности молока и молочной продукции" [2].

В настоящее время уделяется большое внимание определению антибиотиков и ингибирующих веществ в молоке, как сырье, так и продукте. Для определения практически каждого вещества существуют свои методы. Ингибирующие вещества определяют с помощью ГОСТ 23454-2016 «Молоко. Методы определения ингибирующих веществ». Определение антибиотиков проводят согласно одному или нескольким ГОСТам, принятым и действующим на территории Российской Федерации. ГОСТ 32254-2013 распространяется на определение антибиотиков инструментальным экспресс-методом. ГОСТ 32901-2014 распространяется на определение антибиотиков при помощи методов микробиологического анализа. ГОСТ 32219-2013 распространяется на определение антибиотиков с помощью иммуноферментных методов.

Одним из самых простых и распространённых методов определения антибиотиков являются тест-полоски, которые могут быть направлены на выявление как одного антибиотика, так и групп данных веществ[11]. Одними из самых распространённых тест-полосок являются 4SENSOR, Twinsensor. 4SENSOR является высокоэффективным, так как позволяет за одно исследование выявить наличие в молоке молекул антибиотиков  $\beta$ -лактама, стрептомицина, левомицетина и тетрациклина. Второй тест за одно исследование способен определить лишь содержание молекул  $\beta$ -лактамов и тетрациклина[9]. Тесты данных производителей подходят для большинства инкубаторов, которые необходимы для проведения анализов. Определение

антибиотиков помогает не только повысить безопасность молока, как готового продукта, но и избежать появления брака при производстве кисломолочной продукции.

Таким образом из данной работы можно сделать вывод, что входной контроль молока-сырья — это сложная и многозадачная операция. Но именно благодаря ответственной проверке исходного сырья можно добиться производства качественной и безопасной продукции.

#### Список литературы

1. ГОСТ 31449-2013 Молоко коровье сырое. Технические условия.- М.: Стандартинформ, 2018 (Государственный стандарт Российской Федерации)
2. Технический Регламент Таможенного Союза (ТР ТС 033\2013) «О безопасности молока и молочной продукции» . - Введ. 01.05.2014
3. Арутюнова И.П., Швец О.М. Совершенствование мер обеспечения безопасности молока- сырья // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. - 2014. - №. 6.
4. Грехова О.Н., Бибик Т.С. Современные аспекты входного контроля молока-сырья на молокоперерабатывающем предприятии // Актуальные проблемы экологии в XXI веке. - 2015. - С. 96-100.
5. Производственный контроль молока и молочных продуктов: учебное пособие. /О.Я. Соколова, Н.Г. Догарева Оренбургский гос. ун-т. – Оренбург: ОГУ, 2012.- 195 с.
6. Биомер. Научно-производственное предприятие [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://biomer.ru/about/>
7. Milkotronic – ultrasonic milk analyzers [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.milkotronic.com>
8. BULLTECH 2000. Developes and manufactures milk analyzers [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.bulteh.com>
9. Оборудование для молочной и пищевой промышленности [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.russkayaferma.ru>
10. Технохимический контроль сельскохозяйственного сырья и продуктов переработки : учебное пособие / А. Х. Волков, Г. Р. Юсупова, И. Т. Вафин, Н. В. Николаев. — Казань : КГАВМ им. Баумана, 2020. — 141 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/177642> (дата обращения: 01.03.2022).
11. Каня, И.П. Антибиотики в молоке / И.П. Каня // Современные научные исследования: теория, методология, практика. — 2014. — № Том 1 №1. — С. 290-297. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/journal/issue/296062> (дата обращения: 01.03.2022).



УДК: 634.9

## СОЗДАНИЕ ПЛАНТАЦИЙ МЕДОНОСНЫХ ДЕРЕВЬЕВ И КУСТАРНИКОВ

**Жураев Ж.М., PhD, доцент; Холмуротов М.З., PhD, доцент;**

**Халилова К.А., старший преподаватель.**

*Ташкентский ГАУ, Ташкент, Узбекистан*

**Аннотация:** Эффективное использование нектарных видов деревьев и кустарников, создание их плантаций в настоящее время является направлением, приносящим большую экономическую выгоду лесным и сельским хозяйствам. Одной из основных целей проекта является создание насаждений такого типа с учётом сроков цветения древесно-кустарниковых пород. Это связано с тем, что кормовая площадка для ульев является постоянной. Особое внимание уделено на период цветения видов в созданных насаждениях, они значительно дольше, подходит для климата и почвенным условиям выбранной местности, также являются высоко нектарными видами.

**Ключевые слова:** медоносные деревья, липа, софора, пираканта, годжи, сроки цветения, схема посадки.

## CREATION OF PLANTATIONS OF MELLIFEROUS TREES AND SHRUBS

**Zhuraev J.M., PhD, docent, Kholmurotov M.Z., PhD, docent,**

**Khalilova K. A., Senior teacher.**

*Tashkent State Agrarian University, Tashkent, Uzbekistan*

**Abstract:** Effective use of melliferous species of trees and shrubs, the creation of their plantations is presently a direction that obtains significant economic benefits to forestry and agriculture. One of the main goals of the project is the creation of plantations of this type, taking into account the period of flowering trees and shrubs. This is due to the fact that the feeding area for the beehives is permanent. Distinct attention is paid to the flowering period of the species in the established plantations, it's much longer, suitable for the climate and soil conditions of the selected area, and also highly nectareous species.

**Key words:** nectareous trees, linden, sophora, firethorn, snowberry, flowering periods, planting scheme.

Рациональное использование медоносных растений требует увеличения его состава, распределения биологических свойств, сроков цветения и медосбора. В результате выполнения этих задач будет разработана технология выявления деревьев и кустарников, цветущих в течение всего года и дающих большое количество мёда на лесных и сельскохозяйственных угодьях и размещения их плантаций. Обычно приходится размещать ульи, на разные участки в течение всего года. Это связано с тем, что ульи необходимо перемещать в другое место после окончания периода цветения в одном месте.

Это повлечёт за собой дополнительные расходы и проблемы с транспортировкой. Это означает, что, если на той же площади будут засажены растения, цветущие и дающие большое количество мёда в течение всего вегетационного периода, эффективность пчеловодческих хозяйств повысится.

Ассортимент деревьев и кустарников, дающих большое количество мёда или обладающих высокими нектарными свойствами, разнообразен и исследуется на протяжении многих лет. Из изученных документов по этой теме можно сказать, что обладающими наиболее высокой нектаропродуктивностью из древесно-кустарниковых пород являются: Липа сердцевидная (*Tilia cordata* L.), акация белая (*Robinia pseudoacacia* L.), софора японская (*Sophora japonica*), пираканта ярко красная (*Pyracantha coccinea*) и ягоды годжи (*Lycium barbarum*) [1, 2].

Как видно из табл. 1, из изученных в ходе исследования древесно-кустарниковых пород в условиях Узбекистана липа цветёт 20-25 дней, начиная цветения с июня месяца с урожаем 930 кг качественного мёда с 1 га. Сафора японская цветёт 35-40 дней и может дать до 350 кг мёда. И она начинает цветение с августа по сентябрь. Пираканта цветёт в марте-апреле и может давать высококачественную пыльцу и 20-40 кг мёда. Кустарник ягода годжи цветёт с мая по октябрь. Помимо продолжительного цветения годжи даёт до 800 кг мёда с 1 га.

Таблица 1- Время и продолжительность цветения видов деревьев и кустарников

№	Название вида	Время цветения	продолжительность цветения	Продуктивность (с 1 га) кг
1	Пираканта ярко красная	Март-апрель	15-20	20-40
2	Ягода Годжи	Май-июнь	120-150	800
3	Липа	Июнь	20-25	930
4	Софора японская	Август-сентябрь	35-40	350

При создании плантаций из указанных пород деревьев и кустарников большую значения имеет правильная обработка почвы, обеспечивающая облиственению, сохранность и развитие сеянцев в первый год. Основной целью обработки почвы является улучшение её физических свойств, влажностного и теплового режимов, обеспечения минерального питания и борьба с сорняками.

При проведении этих работ правильно и на высоком агротехническом уровне, будет обеспечено путь к созданию устойчивых, высокоурожайных, продуктивных лесных насаждений для пчёл. Правильная обработка почвы в первые 10-15 лет оказывает существенное влияние на рост деревьев и кустарников. Сплошная обработка площади проводится в основном на равнинных участках - от 5 до 8°. К сплошной обработке почвы относятся удаление порубочных остатков, мелких пней, валежа, нежелательной растительности и камней, понижение пней или корчёвку, устранение других препятствий, мешающих работе машин и механизмов, вспашка, предпосевная культивация и задержка влаги с помощью этих работ.

Кроме того, особое внимание следует уделить срокам и схемам посадки саженцев. Качественный уход за молодыми саженцами после посадки, может ускорить плодоношение деревьев на плантациях, а также повысить урожайность.

При создании нектарных плантаций схему посадки устанавливают, как 6,0-3,0 м, с деревьями в каждом ряду на расстоянии 6 м и кустами 3 м между ними. В итоге на 1 га будет высаживаться 520 деревьев.

Для того чтобы пчелы могли собирать мёд круглый год, понадобится постоянно цветущее насаждения [3]. Создание таких насаждений в основном основано на смешанной посадке последовательно цветущих и медоносных деревьев и кустарников. Однако, поскольку интенсивность нектара каждого вида деревьев различается, важно определить, сколько ульев следует разместить на плантации. Например, плантация липы мелколистной может дать за сезон 1000 кг мёда. Однако трудно определить, количество ульев, для сбора такого количества мёда, и количество достаточного деревьев, чтобы кормить пчёл после отцветания липы.

По схеме 6x5 м на одном гектаре будет высажено 320 деревьев всего. Сюда входит 80 саженцев липы и 240 саженцев софоры японской. Между этими деревьями потребуется высаживать ещё 240 кустов пираканты и ягоды годжи (расстояние между деревьями и кустом 3 м).

Согласно теоретическим расчётам, 80 деревьев липы даёт 250 кг, 240 софора японская – 262 кг мёда, 160 кустов ягоды годжи – 400 кг, а 160 кустов пираканты – до 100 кг мёда. Исходя из этого, с 1 га плантации можно получить 1012 кг мёда.

#### Список литературы

1. Кайимов А., Бердиев Э.Т. Дендрология. – Тошкент: Фан ва технология, 2012. – С. 138-310.
2. Прогунков В.В. Возрастные особенности липы // Пчеловодство. – Москва, 2002. - № 8. - С. 26-27.
3. Jumayev J.M., Kholmurodov M.Z., Khalilova K.A. Phenology and growth indicators of honey trees and bushes in Uzbekistan // E3S Web of Conferences. – EDP Sciences, 2021. – Т. 244. – С. 02050.

## ПРЕДОТВРАЩЕНИЕ КОРОНАВИРУСНОЙ ПАНДЕМИИ С ПОМОЩЬЮ БИОТЕХНОЛОГИИ

Зеленцова А.С., студентка; Лосевская С.А., к.с.-х.н., доцент  
ФГБОУ ВО Донской ГАУ, п. Персиановский, Россия

**Аннотация:** В статье рассматривается сложившаяся ситуация с пандемией. Безопасность продуктов питания и лекарственных препаратов с помощью биотехнологии, которая рассматривается в период пандемии.

**Ключевые слова:** пандемия, распространение, вирус, безопасность, биотехнология, продукты питания.

## PREVENTING A CORONAVIRUS PANDEMIC WITH BIOTECHNOLOGY

Zelentsova A.S., student; Losevskaya S.A.,  
candidate of agricultural sciences, associate professor  
FGBOU VO Donskoy GAU, Persianovsky, Russia

**Abstract:** The article discusses the current situation with the pandemic. Food and drug safety through biotechnology, which is being considered during a pandemic.

**Keywords:** pandemic, spread, virus, security, biotechnology, food.

Вспышка коронавирусной инфекции- чрезвычайная ситуация международного значения, которая зацепила каждого работника, перевернула трудовую и экономическую систему с ног на голову, каждое предприятие и каждый уголок земного шара. Огромное количество людей потеряло работу и не только.

Пандемия продолжает проверять на прочность людей, забирать жизни и лишать средств к существованию, нанося самый сильный удар по наиболее уязвимым людям-старшему поколению и группе с хроническими заболеваниями. Принцип борьбы во всем мире примерно схож по своим мерам: страны закрывали границы, университеты и школы, отменяли все массовые мероприятия, закрывались на карантин или различные ограничения. Основной главный совместный приоритет государств мира был и остается в области исследования вакцин и лекарств от инфекции и проведение необходимости радикальных мер борьбы с распространением пандемии.

Сегодня учёные, специалисты, профессионалы, чьё мнение имеет принципиальное значение в области биотехнологической безопасности,

вырабатывают решающее значение для необходимых действий по борьбе с инфекцией.

В последние десятилетия прогресс в области биотехнологий открыл большие перспективы в развитии наук о человеке и в самых разнообразных отраслях человеческой деятельности. Не следует также забывать, что за последние десятилетия в биотехнологической сфере совершен колоссальный скачок. Если 25-35 лет назад биотехнология рассматривалась главным образом как возможность заполнить бедные страны большим количеством дешевых продуктов питания, чтобы избежать голода, то сейчас она рассматривается как способ производства в больших количествах дешевых лекарств, построенных в основном на генных технологиях. [3] Причем и эта цель в значительной степени тоже уже достигнута. Сегодня ученые разрабатывают способы лечения многих заболеваний с применением биотехнологий. Успешно развивается биотехнологическое направление - разработаны и уже доведены до уровня доклинических или клинических испытаний несколько новых лекарственных препаратов, как оригинальных, так и препаратов-аналогов. Это противоопухолевые и противотуберкулезные препараты, а также лекарства для лечения кардиологических заболеваний. Стремительное развитие в области молекулярной медицины. [2]

Благодаря совместным усилиям можно сказать об основных успешных результатах и планах на ближайшую перспективу по противодействию новой инфекции.

В научных центрах и биотехнологических предприятиях разработаны экспресс тесты. Создаваемые наборы представляют собой тест-полоски для определения антител в крови, плазме или сыворотке человека. Данные тесты позволяют отдельно выявить антитела IgM и IgG - наличие IgM свидетельствует об активной фазе заболевания, а IgG у человека без симптомов может свидетельствовать о том, что он уже переболел и обладает иммунитетом. Тесты можно будет использовать во внелабораторных условиях без привлечения медицинского персонала.

В настоящее время создана уникальная тест-система, которая распознает антитела к новому коронавирусу. Данная система определяет были ли у человека контакт с этим вирусом, а также проводит оценку популяционного иммунитета с изучением полученной информации для эффективной разработки вакцин. [1]

Разработка диагностических, вакцинных и лекарственных препаратов. Первые два диагностических ПЦР-набора были разработаны за пять дней после опубликования первой полногеномной последовательности нового коронавируса. Разделение лекарств от коронавирусной инфекции на 3 категории:

1. противовоспалительные средства для минимизации симптомов;
2. препараты, разрушающие жизненный цикл вируса с помощью атаки на ключевые фазы его внутриклеточного размножения;
3. иммунотерапия на основе антител уже переболевших пациентов.

Для этого был проведён выбор препаратов специфического противовирусного действия, на основе биоинформационного анализа данных по клиническим исследованиям в мире, на основе публикаций международных баз данных, выбраны как зарегистрированные в России и в мире препараты, уже доказавшие свой профиль безопасности, так и новые перспективные инновационные препараты. Это своего рода прототипы вакцин, основанные на шести технологических платформах, таких как на основе широко применяемых рекомбинантных вирусных векторов гриппа, кори, везикулярного стоматита, так и на основе технологий синтетических вакцин. Выбор технологических платформ основывался на накопленном опыте по созданию вакцин против особо опасных вирусов

Отрабатывают технологии получения готовой лекарственной формы, для получения серии вакцины для доклинических исследований эффективности и безопасности вакцин в минимальном объёме. Для этого уже разработана технологическая платформа, которая уже проверены на людях в клинических исследованиях для других инфекций. То есть в первую очередь это пептидная

вакцина и живая культуральная вакцина, которые были протестированы на животных, а в некоторых государствах уже и на людях-добровольцах.[5]

Но вместе с этим- борьба с вирусом стала не просто потенциально прибыльной нишей рынка фармацевтов и средств индивидуальной защиты, но и обязательным условием для сохранения нормального уклада жизни всего мира. Вакцины и лекарства с доказанной безопасностью и эффективностью уже вошли в список масштабных государственных программ закупок, что даст еще один виток для продолжения развития в области биотехнологий.[6] Этот факт не может радовать, так как чем больше развивается и модернизируется биотехнологическая сфера, тем быстрее закончится борьба с пандемией и он станет привычным обычным простудным, не таким уже и опасным заболеванием и откроет дальнейшие перспективные возможности данной обязательной сферы уклада нынешнего мира. Останется опасаться лишь одного- чем стремительней развивается биотехнологическая отрасль, как и в безопасности и в остальном другом(питание, создание новых культур, создание современных баз утилизации отходов без вреда окружающей среде, тем больше вероятность появления новых угроз на фоне текущего экономического кризиса таких, как от банального полного упадка слаборазвитых стран, так и до появления биохимического оружия.

Таким образом, все решения принятые учеными,специалистами,главами государств по борьбе с пандемиейсоразмерны угрозе и адекватны к ситуации. Так же и обычные люди,реально оценивающие нынешнее положение, понимают о степени ответственности каждого человека против этой инфекции.Ведь самое главное - это безопасность и здоровье каждого человека всего мира.

#### Список литературы

1. Белоцерковская Ю. Г. COVID-19: Респираторная инфекция, вызванная новым коронавирусом: новые данные об эпидемиологии, клиническом течении, ведении пациентов / Ю. Г. Белоцерковская, А. Г. Романовских, И. П. Смирнов– 2020. – № 3. – С. 12-20.
2. Восприятие угрозы личной безопасности специалистов — медиков в условиях пандемии COVID-19 / К. Н. Царанов, В. А. Жильцов, Е. М. Климова, А. Г. Тарбастаев // Менеджер здравоохранения. – 2021. – № 4. – С. 15-19.



3. Коронавирусы: биология, эпидемиология, пути профилактики / А.Р. Бабаян, А. П. Фисенко, Н. М. Я. Садеки, А. Р. Мирзаева // Российский педиатрический журнал. – 2020. – № 1. – С. 57-61.

4. Лосевская С.А. Развитие биотехнологии в сельском хозяйстве. В сборнике: Инновационные аспекты технологий производства, экспертизы качества и безопасности сельскохозяйственного сырья и пищевых продуктов. Материалы международной науч. практической конференции посвященной 90-летию юбилею биотехнологического факультета. 2019. С. 297-300. пос. Персиановский.

5. На фоне пандемии COVID-19 страны ведут работу по сохранению иммунитета населения к заболеваниям, предупреждаемым вакцинацией (с сокращениями) // Эпидемиология и вакцинопрофилактика. – 2020. – № 2. – С. 109-109.

6. Фундаментальные основы биотехнологии разрабатывают экспресс-тест на коронавирус-URL:<https://tass.ru/obschestvo/8352147>(Дата обращения 21.02.2022)

## РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ СМЕТАННОГО ПРОДУКТА ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ НАПРАВЛЕННОСТИ

*Зеленцова А.С., студентка;*

*Алексеев А.Л., доктор биологических наук, профессор*

*ФГБОУ ВО Донской ГАУ, п. Персиановский, Россия*

**Аннотация:** В статье представлена разработанная схема производства сметанной продукции. Состав и свойства компонентов в продукции, то, как они влияют на организм человека. Приведены результаты органолептической оценки готового продукта. Актуальность темы исследования обуславливается необходимостью расширения ассортимента молочной продукции в РФ. В связи с актуальностью темы ведутся разработки новых видов сметанного продукта с разнообразными функциональными свойствами.

**Ключевые слова:** *функциональные свойства, молочный продукт, сырье, ассортимент, показатели, оценка.*

## DEVELOPMENT OF SOUR CREAM PRODUCT TECHNOLOGY OF FUNCTIONAL ORIENTATION

*Zelentsova A.S., student; Alekseev A.L.,*

*doctor of biological sciences, professor*

*FGBOU VO Donskoy GAU, Persianovsky, Russia*

**Annotation:** The article presents a developed scheme for the production of sour cream products. The composition and properties of the components in the products, how they affect the human body. The results of the organoleptic evaluation of the finished product are presented. The relevance of the research topic is determined by the need to expand the range of dairy products in the Russian Federation. Due to the relevance of the topic, new types of sour cream products with various functional properties are being developed.

**Keywords:** *functional properties, dairy product, raw materials, assortment, indicators, evaluation.*

**Введение.** В настоящее время ведётся разработка функциональных продуктов, обладающих полезными свойствами. Большой популярностью пользуются молочные продукты, в частности сметана.

Нашей целью было усовершенствовать технологию сметанного продукта с заданными свойствами. Наше внимание, как источник функциональных ингредиентов, привлекли сушёный чеснок, сушёный укроп и васаби.

В данные ингредиенты входят те компоненты, которые способствуют улучшению состояния нашего организма, а именно:

- кальций и фосфор – благотворно влияют на укрепление костной ткани, ногтей и зубов;

- калий и магний – способствуют нормализации давления, укрепляют сердечную мышцу;
- селен – укрепляет иммунную систему и участвует в работе щитовидной железы;
- железо, натрий, цинк, медь и другие минералы и микроэлементы.

Сметана хорошо сочетается с самыми разными продуктами, не теряя ни питательности, ни пользы, но особенно хорошо она дополняется свежими овощами и зеленью, которые слегка снижают её жирность и дополняют состав новыми витаминами.

Сметана полезна для организма тем, что улучшает работу ЖКТ, состояние ногтей, волос и кожи, постепенно очищает организм от шлаков и отложений, укрепляет иммунитет, оказывает положительное влияние на эмоциональное состояние.

Первый ингредиент -сушёный чеснок. Питательный, содержит небольшое количество калорий. Обогащён витаминами А, С, К и В6, кальцием, калием, фосфором.

Следующим ингредиентом выступает сушёный укроп. В сам состав растения входит много элементов, которые благоприятно влияют на здоровье человека. Благодаря этому укроп обладает такими свойствами: снижает артериальное давление; ветрогонное; отхаркивающее; успокаивающее; ранозаживляющее.

Как правило, укроп является важным компонентом при диетическом питании, а благодаря засушке растение хранится дольше, что позволяет предположить авторам статьи, о целесообразности его использования на производстве.

Третьим, довольно специфическим продуктом на взгляд авторов является васоби. Содержащиеся в васоби летучие вещества (изотиоцианаты) способны подавлять рост патогенных стрептококков, что вызывают кариес и так препятствуют разрушению зубов. Учитывая факт появления антикоагулянтного эффекта от аспирина лишь через 30 минут, а от эфирных масел корня васоби –

немедленно, можно последний считать более действенным средством профилактики осложнений сердечно-сосудистых болезней и атеросклероза.

**Материалы и методы исследования.** Данный сметанный продукт с добавлением сушёного чеснока, сушёного укропа и васаби разрабатывали согласно традиционной рецептуры. В технологический процесс производства сметанного продукта входят несколько этапов, однако начало почти всегда начинается с приёмки и подготовки сырья. Затем сливки, полученные при сепарировании молока, нормализуют по массовым долям жира. В ёмкость с обогреваемой рубашкой и мешалкой вносят часть нормализованных по массовой доле жира молока, предназначенного к введению в смесь, при температуре 40-45°C и постепенно при перемешивании добавляют сухое молоко. Смесь интенсивно перемешивают до полного растворения внесённого компонента, не допуская её вспенивания. Нормализованные сливки фильтруют для освобождения от нерастворившихся частиц сухого молока и механических примесей. Затем применяют двухступенчатую гомогенизацию. В итоге продукт получается с однородной, более устойчивой к температурным и механическим воздействиям консистенцией. Затем пастеризацию гомогенизированных сливок проводят при температуре 86-88°C, в течении 2-10 минут на пластинчатой пастеризационно-охлаждающей установке. При необходимости увеличивают выдержку в целях обеспечения надлежащего бактерицидного эффекта и охлаждают. Затем процесс заквашивания и сквашивания сливок осуществляют в резервуарах, имеющих охлаждающие рубашки и мешалки. Перед использованием закваска тщательно перемешивается. Последним этапом приготовления является внесение добавок к основному продукту. Вносят сушёный чеснок, сушёный укроп и васаби. Полученную смесь перемешивают, охлаждают полностью и проводят органолептическую оценку готовой продукции.

**Результаты и их обсуждения.** По органолептическим показателям сметанный продукт соответствует следующим требованиям: внешний вид и консистенция - с видовым наличием вносимых компонентов: однородная густая

масса с глянцевой поверхностью; вкус и запах - чистые, кисломолочные, без посторонних привкусов и запахов. Вкус слабосоленый с ощущением остроты вносимых компонентов: сушёный чеснок, укроп и васаби; цвет - белый с зеленоватым оттенком, равномерным по всей массе.

**Заключение.** Таким образом, экспериментально установлено, что все компоненты в ходящие в сметанный продукт говорят о том, что продукт, действительно, полезен для организма человека и не несёт вреда. Различные витамины, минеральные вещества способствуют улучшению нашего здоровья. Разработка данного продукта необходима для решения технической задачи расширения ассортимента сметанного продукта с получением продукта обогащённого полезными веществами.

#### Список литературы

1. Арсеньева, Т. П. Технология продуктов смешанного сырьевого состава (для магистрантов направления 19.04.03 – Продукты питания животного происхождения): учебно-методическое пособие / Т. П. Арсеньева, Л. А. Силантьева. — Санкт-Петербург: НИУ ИТМО, 2019. — 39 с. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/136485> (дата обращения: 8.03.2022).
2. Арсеньева, Т. П. Технология продуктов смешанного сырьевого состава (для магистрантов направления 19.04.03 – Продукты питания животного происхождения): учебно-методическое пособие / Т. П. Арсеньева, Л. А. Силантьева. — Санкт-Петербург-2020. — 52 с. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/156588> (дата обращения: 8.03.2022).
3. Бредихин, С.А. Технология и техника переработки молока / С.А. Бредихин, Ю.В. Космодемьянский, В.Н. Юрин. - М.: Колос, 2017. С. 15-17.
4. Ганина, В.И. Производственный контроль молочной продукции: Учебник. Гриф МО РФ / В.И. Ганина. - М.: ИНФРА-М, 2020. - 235 с.
5. Давидов, Р. Б. Основные витамины в молоке и молочной продукции / Р.Б. Давидов, Л.Е. Гулько, М.А. Ермакова. - М.: Пищепромиздат, 2019 - 232 с.
6. Кузьмичева, М.Б. Российский рынок сметаны: учебное пособие / М.Б. Кузьмичева. - СПб: ИЦ «Интермедия», 2020. С. 163-169
7. Общая технология переработки сырья животного происхождения (мясо, молоко, сметана, масло): учебное пособие / О. А. Ковалева, Е. М. Здрабова, О. С. Киреева [и др.]; под общей редакцией О. А. Ковалевой. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2020. — 444 с. — ISBN 978-5-8114-3304-9. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/130575> (дата обращения: 8.03.2022).
8. Санитарная микробиология пищевых продуктов: учебное пособие / Р. Г. Госманов, Н. М. Колычев, Г. Ф. Кабилов, А. К. Галиуллин. — 2-е изд., испр. — Санкт-Петербург: Лань, 2015. — 560 с. — ISBN 978-5-8114-1737-7. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/58164> (дата обращения: 8.03.2022).

## ФОРМИРОВАНИЯ ПОКАЗАТЕЛЕЙ КАЧЕСТВА ТРИТИКАЛЕВОЙ МУКИ ДЛЯ МУЧНЫХ КОНДИТЕРСКИХ ИЗДЕЛИЙ

**Ибраим Линара, студентка, Батырбаева Н.Б., PhD, ассоц. профессор**

*Алматинского технологического университета, г Алматы,*

*Республика Казахстан*

**Аннотация:** В статье дан сравнительный анализ мукомольных свойств зерна тритикале по литературным данным. качество готовой продукции во многом зависят от технологических свойств зерна, оптимизация которых обеспечивается путем гидротермической обработки и прежде всего правильным выбором ее режимов. Несмотря на то, что многие исследователи обнаружили более высокое содержание белка в тритикале по сравнению с пшеницей, считается что качество белка тритикале ниже качества белка пшеницы, клейковина тритикале крошится.

**Ключевые слова:** тритикалевая мука, затяжное и сахарное печенье, клейковина, крупность помола.

## FORMATION OF QUALITY INDICATOR TRITICAL FLOUR FOR FLOUR CONFECTIONERY

**Ibraim Linara., student, Batyrbayeva N.B., PhD, assoc. Professor**

*Almaty Technological University, Almaty, The Republic of Kazakhstan*

**Abstract:** The article gives a comparative analysis of the flour-grinding properties of triticale grain according to the literature data. the quality of the finished product largely depends on the technological properties of the grain, the optimization of which is ensured by hydrothermal treatment and, above all, by the correct choice of its modes. Despite the fact that many researchers have found a higher protein content in triticale compared to wheat, it is believed that the quality of triticale protein is lower than that of wheat protein, triticale gluten crumbles.

**Keywords:** triticale flour, long and sugar cookies, gluten, grinding size.

В послании первого президента Республики Казахстан отмечено, что основная задача на сегодняшний день – в 2,5 раза увеличить производительность труда и экспорт переработанной продукции сельского хозяйства к 2022 году. Одновременно нужно помогать нашим предприятиям осваивать широкую номенклатуру товаров народного потребления, развивать так называемую «экономику простых вещей». Это важно не только для реализации экспортного потенциала, но и насыщения внутреннего рынка отечественными товарами.

Мучные кондитерские изделия входят в категорию самых популярных – их покупают практически все жители Казахстана, большинство потребляют регулярно, не реже 1 раза в неделю. Благодаря тому, что мучные кондитерские

изделия пользуются наибольшим спросом у населения, они являются перспективными объектами для обогащения их функциональными ингредиентами. Большой интерес представляет применение в технологии мучных кондитерских изделий вместо муки пшеничной высшего сорта тритикалевой муки, которая, во-первых, отличается более высоким содержанием жизненно важной аминокислоты лизина в 1г белка, большим содержанием рибофлавина, тиамина, некоторых макро- и микроэлементов, во-вторых, обладает лучшими технологическими свойствами для данных видов изделий, так как содержит меньше клейковины слабой по качеству[1].

Исследования по изучению влияния влажности на физические свойства зерна необходимы при расчете режимов оборудования. Большинство ученых стран СНГ установлено, что влага оказывает значительное влияние на многие физические характеристики зерна – повышается величина насыпной плотности, угол естественного откоса и другие и т.д. Снаружи поверхность зерна тритикале шероховатая и волнистая. В результате обработки водой при определенной длительности действия ее на зерно в нем происходят необратимые изменения всех свойств [2].

Известно, что некоторые виды мучных кондитерских изделий лучшего качества получаются при использовании слабой муки. Например, заметное ухудшение качества сахарного печенья наблюдается при использовании сильной муки. Кроме того, затяжное печенье также следует выработать из муки со слабой клейковиной и «избегать применения муки «с сильной и средней клейковиной», так как в этом случае печенье получается деформированным с негладкой поверхностью и нередко с пузырьками. Особенно заметное ухудшение качества затяжного печенья наблюдается при применении муки с сильной клейковиной. Отсюда следует, что полученные образцы тритикалевой муки можно с успехом рекомендовать для использования в производстве затяжного и сахарного печенья.

На сегодняшний день очень большое внимание уделяется потребителями качеству выпускаемой продукции. Мука, являясь продуктом первой

необходимости и от качества которой зависит качество выпускаемой из нее продукции, используется для производства большого ассортимента мучных изделий. Применение тритикалевой муки позволит расширить сырьевую базу, ассортимент изделий, обогащенных жизненно важными веществами: белком, незаменимыми аминокислотами, витаминами, минеральными веществами[3].

Особого внимания заслуживает использование смесей тритикалевой муки и муки из зерна пшеницы. Доказано, что их смешивание в соотношении 1:1 хорошо влияет на реологические свойства теста: фаринограммы приближаются к чисто пшеничным, и смеси при оптимальных условиях выпечки дают объем хлеба, практически равный объему хлеба из пшеницы. Отдельные сорта тритикале имеют различную пригодность к хлебопечению. Выпечка хлеба из тритикале в производственных условиях в Германии показала, что ржаная мука с зольностью 0,9% дает хлеб высокого качества, промежуточный между пшеничным и ржаным[4].

Основным сырьем для мучных кондитерских изделий является мука, выработанная из хлебных злаков. Поэтому целесообразно изучить новые зерновые сорта, мука из которых имеет функциональное назначение и хорошие технологические свойства, позволяющие использовать её в производстве, т.е. она может являться основным сырьем для мучных кондитерских изделий [5].

Выявлена взаимосвязь технологических свойств муки тритикалевой сеяной и муки кондитерской с химическим составом, биохимическими свойствами, микроструктурой и крупностью помола. Установлено, что при нижнем граничном размере частиц муки 40 мкм снижается активность протеиназ, окислительных ферментов (тирозиназы и пероксидазы), амилолитических ферментов, увеличению количества крахмала, уменьшению содержания белка и соответственно - клейковины. Разработаны научно обоснованные требования к муке тритикалевой кондитерской -активности а-амилазы (число падения), крупности помола и зольности.

Выявлена зависимость количества и качества клейковины от фракционного состава бежа муки тритикалевой сеяной и муки тритикалевой



кондитерской. Научно обосновано использование для мучных кондитерских изделий (бисквитный, песочный полуфабрикат, сдобное печенье, кексы на химических разрыхлителях) муки тритикалевой сеяной с содержанием клейковины 12,6-18,4% и для сдобного и сахарного печенья муки тритикалевой кондитерской с содержанием клейковины 9,2-10,5%[6].

Для приготовления сахарного печенья из тритикалевой муки (за основу была принята рецептура сахарного печенья из пшеничной муки) использованы следующие виды сырья: мука тритикалевая, сахар-песок, маргарин, желтки яиц, сода в следующих соотношениях (табл. 1):

Таблица 1- Соотношения сырья

№	Наименование сырья	Нормы расхода, г
1	Тритикалевая мука	300
2	Сахар-песок	100
3	Маргарин	125
3	Яйцо, шт	2
4	Соль поваренная пищевая	5
5	Гидрокарбонат натрия	5

Для проведения лабораторных экспериментов выпекали печенье из исследуемых сортов тритикалевой муки в соответствии с требованиями приготовления сахарного печенья, качество которой оценивали по органолептическим физико-химическим показателям печенья (табл. 2).

Таблица 2- Физико-химические показатели качества печенья из тритикалевой муки

№ образца	Показатели качества		
	Массовая доля влаги, %	Намокаемость, %	Щелочность, град
1	3,6	151	0,9
2	3,8	129	1,1

Анализ производства мучных кондитерских изделий показал, что основная масса выпускаемой продукции ориентирована на печенье.

В ходе исследования было выявлено, что массовая доля влаги в готовых изделиях была в пределах требований стандарта на данный вид продукции.

В ходе определения щелочности, было установлено, что печенья образцов тритикалевой муки №1 и №2 соответствуют требованиям ГОСТ24901-89.

#### Список литературы

1. Жанабаева К.К. Разработка технологии формирования показателей качества тритикалевой муки для мучных кондитерских изделий повышенной пищевой ценности, Диссертация на соискание степени доктора философии (PhD) Алматы, 2019.
2. Жанабаева К.К., Онгарбаева Н., Ерошенко Я.И. Влияние влажности зерна тритикале на его мукомольные свойства// Матер. межд. науч.-прак. конф. «Инновационное развитие пищевой промышленности: от идеи до внедрения». - Алматы: АТУ, 2016.- 374 с
3. Онгарбаева Н.О.и т.д. Влияние крупности помола тритикалевой муки на физико-химические показатели сахарного печенья // Механика и технологии. – 2016. – №2. – С. 82-85.
4. Сусликов А.В. Разработка технологии производства муки тритикалевой для хлебобулочных изделий: дис. ... канд. техн. наук: 05.18.07. – Киев: Киевский институт хлебопродуктов, 2001. - 157 с. - Инв. № 61:02-5/1886-8.
5. Попова О.Г. Разработка методологии и новых методов контроля качества продукции растениеводства: дис. ... док. с.-х. наук: 05.18.01. – М., 2009. – 316 с.
6. Кондратенко Р.Г. Разработка технологий и ассортимента мучных кондитерских изделий из тритикалевой муки. Диссертации, автореферат по ВАК РФ 05.18.01. Москва. 2000г. 338с.

## РАЗРАБОТКА СПОСОБОВ ПОВЫШЕНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ГРЕЧНЕВОЙ МУКИ

**Илияскызы Маржан**, лектор каф: «Пищевая биотехнология» АТУ, г.Алматы, Казахстан, **Дарменкулова Ж.Б.**, ассистент каф: «Пищевая биотехнология» АТУ, г.Алматы, Казахстан, **Надилова С.А.**, лектор каф: «Пищевая биотехнология» АТУ, г.Алматы, Казахстан

**Аннотация.** Возможный вариант решения глобальных продовольственных проблем-замена традиционных продуктов на более сбалансированные. Одним из наиболее перспективных направлений является изменение состава мучных изделий, пользующихся большим спросом у населения не только в стране, но и во всем мире. Важно, чтобы питание было не только сбалансированным и разнообразным, но и способствовало укреплению здоровья и физиологических возможностей организма.

Потребность населения нашей страны в экологически чистых, доступных продуктах здорового питания растет с каждым годом в связи со снижением состояния здоровья населения и повышением стремления к здоровому образу жизни. Одной из важнейших проблем, стоящих перед кондитерской промышленностью на современном этапе, является экономия дорогостоящего и дефицитного сырья, развитие, расширение и совершенствование ассортимента. Потребителю необходимо предлагать качественную новую продукцию - на основе использования нетрадиционных видов сырья высокого качества и невысокой стоимости. В настоящее время значительная часть населения нуждается в специальных продуктах питания, а именно: сахарном диабете, целиакии, ожирении, атеросклерозе, заболеваниях, связанных с нарушением нормальной работы сердца и печени. Однако в нашей стране такая продукция в небольших количествах и в небольшом ассортименте.

**Ключевык слова:** гречневая мука, печенье, крупа, клейковина, глютен, крахмал.

## DEVELOPMENT OF WAYS TO IMPROVE THE TECHNOLOGICAL PROPERTIES OF BUCKWHEAT FLOUR

**Iliyaskyzy Marzhan**, lecturer of the faculty: "Food biotechnology" ATU, Almaty, Kazakhstan, **Darmenkulova Zh.B.**, assistant of the faculty: "Food biotechnology" ATU, Almaty, Kazakhstan, **Nadirova S.A.**, lecturer of the faculty: "Food biotechnology" ATU, Almaty, Kazakhstan

**Annotation:** A possible solution to global food problems is to replace traditional products with more balanced ones. One of the most promising directions is to change the composition of flour products, which are in great demand among the population not only in the country, but also around the world. It is important that the diet is not only balanced and varied, but also promotes the health and physiological capabilities of the body.

The need of the population of our country for environmentally friendly, affordable healthy food products is growing every year due to a decrease in the health status of the population and an increase in the desire for a healthy lifestyle. One of the most important problems facing the confectionery industry at the present stage is the saving of expensive and scarce raw materials, the development, expansion and improvement of the assortment. The consumer needs to be offered high-quality new products - based on the use of non-traditional types of high-quality raw materials and low cost. Currently, a significant part of the population needs special food products, namely: diabetes mellitus, celiac disease, obesity, atherosclerosis, diseases associated with a violation of the normal functioning of the heart and liver. However, in our country, such products are in small quantities and in a small assortment.

**Keywords:** Buckwheat flour, cookies, cereals, gluten, gluten, starch.

*Цель работы* - изучение возможностей повышения технологических свойств и биологической ценности гречневой муки для создания диетических продуктов; совершенствование системы оценки технологических свойств и диетических свойств гречневой муки; целенаправленное расширение ассортимента мучных изделий с диетическими свойствами с учетом этих характеристик.

Задачи работы:

- оценка свойств гречневой муки
- рассмотреть способы повышения технологических свойств гречневой муки;
- исследование качества и ценности продуктов, полученных на основе гречневой муки.

Объект исследования-мука из гречневой крупы, продукты на основе гречневой муки (печенье).

Гречка не содержит глютена, что затрудняет процесс замеса теста. Поэтому для улучшения физических и реологических свойств теста и качества продукта в муку 10%, 20%, 30%, 40% и в процентном соотношении 50% вводили сухую клейковину и/или крахмал. Основным полисахаридом в пищевых продуктах является крахмал. В отличие от обычных сахаров, которые быстро усваиваются и резко повышают уровень глюкозы в крови, крахмал сначала расщепляется до компонентов, и глюкоза постепенно высвобождается и поступает в кровоток. Предварительная термическая обработка крахмала увеличивает его всасывание в кишечнике. Продукты из зерновых, картофеля и бобовых богаты крахмалом [5]. По этой причине мы использовали кукурузный крахмал в качестве добавки к гречневой муке.

Для повышения ценности безглютеновых продуктов питания (хлебобулочные изделия, макароны) в их рецептуре рекомендуется использовать муку, фаршированную из предварительно выращенных и высушенных семян чечевицы, люпина, риса, кукурузы или гречихи [12]. Для обогащения

безглютеновых изделий жирными кислотами  $\omega$ -3 и  $\omega$ -6 предложено ввести в рецептуру смесь кукурузной и льняной муки. А мы, в свою очередь, для получения печенья из гречневой муки в качестве сырья использовали муку из гречневой крупы, кукурузный крахмал, глютен, сахар, яйца, морскую соль, соду, семена кунжута, чеснок, паприку.

Приготовление гречневого печенья осуществлялось в следующей последовательности:

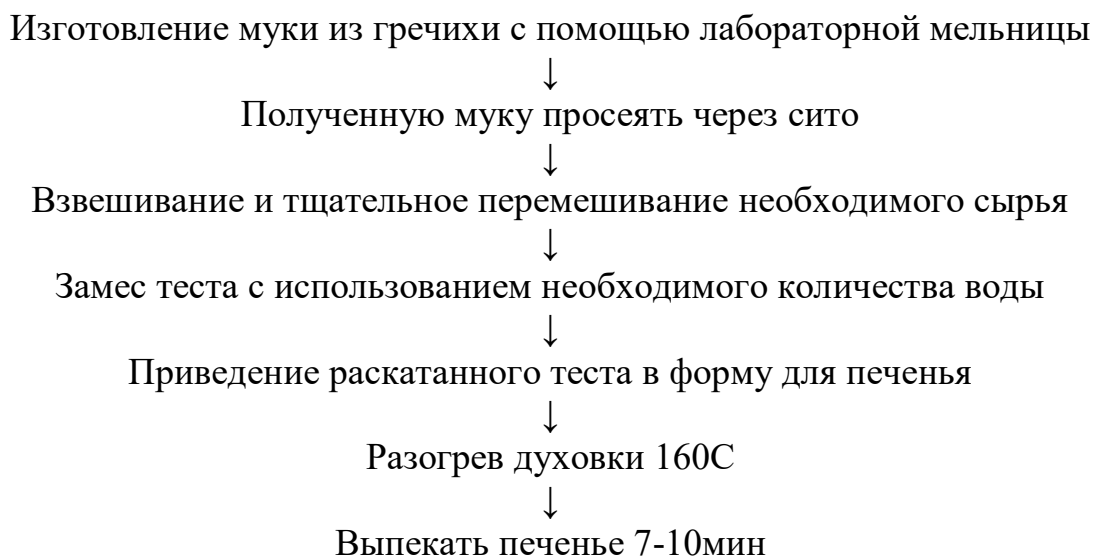


Схема 1. Процесс приготовления печенья из гречневой муки

Исследование возможностей повышения технологических свойств и биологической ценности гречневой муки для создания диетических продуктов; совершенствование системы оценки технологических свойств и диетических свойств гречневой муки; для целенаправленного расширения ассортимента мучных изделий с этими диетическими свойствами в первую очередь нами была проведена оценка органолептических свойств муки, результаты которой приведены в таблицах ниже (табл. 1).

В настоящее время существует два основных направления, способы приготовления безглютеновых продуктов и разработки рецептов. Первый основан на использовании натурального растительного безглютенового сырья, второй – биокаталитический, то есть ориентированный на извлечение глютена из сырья или его модификацию.

Решение проблемы поставок такого сырья, как гречневая мука, связано с рядом проблем. На сегодняшний день Казахстан не производит гречневую муку. Поэтому мы предлагаем измельчить гречневую крупу непосредственно на производстве с помощью электрической мельницы, что позволяет получить более дешевое сырье для дальнейшего использования. Гречневая мука крупного помола сохраняет все биологически ценные вещества.

Замешивание теста-сложный коллоидный химический процесс, основанный на определенном химическом составе муки. Основными компонентами пшеничной муки являются белковые вещества и крахмал. Они обладают различной водопоглощающей способностью в зависимости от температуры и химического состава жидкой фазы, структуры белка и физического состояния крахмальных зерен. При замешивании теста белковая фракция (альбумин, глобулин, глиадин и глютеин) и крахмал обеспечивают образование теста, реализуя коллоидные свойства [14]. А в составе гречневой муки практически нет зернистости, то есть клейковины. Из-за этого продукты из него сложно готовить массово.

Гидроколлоиды (карбоксиметилцеллюлоза, гидроксипропилметилцеллюлоза) используются для имитации дубильных свойств теста, не содержащего пшеничную клейковину. А мы в свою очередь предлагаем ввести в муку 10%, 20%, 30%, и в процентном соотношении 40% сухой кукурузный крахмал и клейковину для улучшения физических и реологических свойств теста и качества продукта.

Для оценки технологических свойств смеси крахмала и глютена, добавленной в гречневую муку, качество муки оценивается по показателям органолептики, кислотности и способности к откачке воды.

Таблица 1 - Исследование органолептических свойств гречневой муки с примесью крахмала в различных процентных соотношениях

Показатели	Образцы муки				
	Мука гречневая (Контрольная)	Мука гречневая (Контрольная)	Мука гречневая (Контрольная)	Мука гречневая (Контрольная)	Мука гречневая (Контрольная)
Цвет	красновато-коричневый	Коричневый	желтовато-коричневый	светло-коричневый	Оранжевый

Запах	Запах зерна гречихи	Не четко выраженны й запах зерен гречихи	Слабо чувствуется запах зерен гречихи	Не чувсивуется запах зерен гречихи	Нет запаха зерен гречихи
вкус	выраженны й горький вкус	Не выраженны й горький вкус	Чувствуется горький вкус	чувствуется крахмальный вкус	выраженно е чувство крахмально го вкуса
Минеральная добавка	твердые частицы муки не ощущаются				
Кислотность, °Т	5,8	5,6	5,2	4,7	4,5

Как видно из таблицы, гречневая мука имеет свой специфический запах, вкус и цвет, в результате чего выраженный запах и вкус гречихи влияют на органолептические показатели готового продукта. При смешивании крахмала с гречневой мукой в различных процентных соотношениях происходит изменение цвета, запаха и вкуса сырья. Согласно результатам органолептического анализа смеси крахмала и гречневой муки, при процентном соотношении крахмала - 40% вкус и специфический запах гречихи практически не выражены, цвет муки изменился с темно-коричневого на желтоватый, что в итоге сказалось на внешнем виде готовых образцов печенья, выпеченных из этих образцов муки.

Клейковина сухая традиционно используется при производстве мучных и хлебобулочных изделий. Кроме того, зарубежные публикации и отечественные исследования показывают, что по сравнению с другими белковыми продуктами сухая клейковина обладает широким спектром функциональных свойств, что создает возможность ее использования в различных областях пищевого производства.

Таблица 2 - Исследование органолептических свойств гречневой муки со смесью клейковины в различных процентных соотношениях

Показатели	Ўн ўлгілері				
	Мука гречневая (Контрольная)	Мука гречневая + глютен (10%)	Мука гречневая + глютен (20%)	Мука гречневая + глютен (30%)	Мука гречневая + глютен (40%)
Цвет	красновато-коричневый	Коричневый	желтовато-коричневый	светло-коричневый	Оранжевый

Запах	гречневые зерна очевидны	зерна гречихи не выражены	зерна гречихи не выражены	Совместимый	
Вкус	горький вкус очевиден	горький вкус не очевиден	совместимый	совместимый	гречиха сглаживания сезонной неравномерности вкуса
Минеральная добавка	твердые частицы муки не ощущаются	твердые частицы муки не ощущаются	со вкусом соли	со вкусом соли	твердые частицы муки-кожа не ощущается
Кислотность, °Т	5,8	5,2	4,9	4,7	4,1

Как видно из таблицы, смесь клейковины в разном процентном соотношении снижает горький вкус и резкий запах гречневой муки, что в итоге сказывается на органолептических показателях готового продукта. По результатам органолептического анализа смеси глютена и гречневой муки при процентном соотношении крахмала 40% вкус и специфический запах гречки практически не заметны, цвет муки изменился с темно-коричневого на желтоватый, что в итоге сказывается на внешнем виде печенья.

В ходе выполнения работы были достигнуты следующие цели:

- получены образцы диетического печенья, обогащенного смесью гречневой муки и глютена, и безглютеновые диетические продукты из смеси гречневой муки и крахмала;

- будет разработана технология производства новых диетических продуктов, не содержащих глютен и с низким содержанием углеводов, что позволит расширить ассортимент продуктов питания для населения, страдающего нарушением углеводного обмена и страдающего неспособностью усваивать глютен;

- оценены органолептические показатели и проведен анализ микробиологической безопасности новых пищевых продуктов; изучена биологическая ценность по аминокислотному составу.



### Список литературы

1. Использование гречневой муки в хлебопекарном производстве Шалдикова О.А. Южно-Уральский государственный университет, статья в журнале - научная статья. Том: 2, Номер: 11 (27) Год: 2018 Страницы: 483-487.
2. Berndt L. A., Wratten S. D., Hassan P. G. Effects of buckwheat flowers on leafroller (Lepidoptera: Tortricidae) parasitoids in a New Zealand vineyard // *Agricultural and Forest Entomology*. — 2020.
3. Еріш Н.А., Төлеміс Т.С. Өсімдік шаруашылығы өнімдерін өңдеу технологиясының негіздері // Оқу-әдістемелік құралы// Қостанай 2017г.
4. Мысаков Д.С., Крюкова Е.В., Чугунова О.В. Изучение химического состава гречневой муки и её влияния в смеси с пшеничной мукой на качество хлеба. //Интернет-журнал «НАУКОВЕДЕНИЕ» <http://naukovedenie.ru>. Том 7, №5 (сентябрь - октябрь 2015)., стр 1-8.
5. Смольникова Ф.Х., Асенова Б.К., Нурымхан Г.Н., Касымов С.К. Обработка и хранение продукции растениеводства: учеб. пособие для специальности 5В072800, 6М072800 "Технология перерабатывающих производств" / Гос. ун-т им.Шакарима г.Семей.- Семей, 2019.- 207с.
6. Губанов И. А. и др. 448. *Fagopyrum esculentum* Moench (*F. sagittatum* Gilib.) — Гречиха съедобная // Иллюстрированный определитель растений Средней России. В 3 т. — М.: Т-во науч. изд. КМК, Ин-т технолог. иссл., 2003. — Т. 2. Покрытосеменные (двудольные: раздельнолепестные).
7. Козубаева Л.А., Кузьмина С.С., Вишняк М.Н. Безглютеновое печенье из смеси рисовой и гречневой муки. Вестник Алтайского государственного аграрного университета № 7 (69), 2010г. стр.62-65.
8. Болдина А.А., разработка технологий хлеба и безглютеновых мучных кондитерских изделий обогащенных рисовой мукой. //Дисс. на соискание ученой степени к.т.н. г. Краснодар 2015г.
9. Шнейдер Д.В. Разработка технологий безглютеновых макаронных изделий // Пищевая и перерабат. промышленность. - 2020. - № 9 . - С. 40-41.

УДК339.35

## АНАЛИЗ ИЗМЕНЕНИЙ, ЗАТРОНУВШИХ РЫНОК ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТОВ, В СВЯЗИ С ПАНДЕМИЕЙ COVID-19

**Кобякова М.С., студентка; Лосевская С.А., доцент, к. с.-х. н.**  
*ФГБОУ ВО Донской ГАУ, пос. Персиановский, Россия*

**Аннотация:** В статье представлена обобщающая характеристика изменений, затронувших рынок пищевых продуктов, в связи с пандемией COVID-19. Изучены инновации в упаковке, которые призваны открыть возможности для роста рынка пищевых продуктов.

**Ключевые слова:** *пищевая упаковка, пандемия, инновации, COVID-19, потребители*

## ANALYSIS OF CHANGES AFFECTING THE FOOD MARKET IN CONNECTION WITH THE COVID-19 PANDEMIC

**Kobyakova M.S., student; Losevskaya S.A., Associate Professor,**  
*Candidate of Agricultural Sciences*  
*FSBEUHEDonskoy GAU, village. Persianovsky, Russia*

**Abstract:** The article presents a generalizing description of the changes affecting the food market in connection with the COVID-19 pandemic. Innovations in packaging have been studied, which are designed to open up opportunities for the growth of the food market.

**Keywords:** *food packaging, pandemic, innovation, COVID-19, consumers*

Объем мирового рынка пищевой упаковки в 2021 году составил более 335,81 миллиарда долларов США. Глобальное воздействие COVID-19 было признано беспрецедентным и ошеломляющим. Многие продукты, в частности молочные и мясные стали ключевыми игроками на рынке пищевых продуктов. В первую очередь это было связано с их полезными свойствами и возможностью длительного хранения.

В связи с тем, что все большее внимание потребителей стала привлекать максимально закрытая упаковка, которая не могла подвергнуться значительным внешним воздействиям многие предприниматели стали задействовать на своих продуктах питания и указывать в рекламе.

Рост располагаемого дохода на душу населения и рост численности населения должны были способствовать росту спроса на продукцию благодаря ее высоким барьерным свойствам, сроку годности и потребительской безопасности.

В широком кругу потребителей, стали популярны увеличенные по стоимости, но в то же время более безопасные продукты. На 2022 год

продолжает расти спрос на натуральные и высококачественные пищевые продукты, которые минимально обработаны, не содержат консервантов или содержат в минимальном количестве и имеют более длительный срок хранения.

Как известно, использование упаковки в целом направлено на сокращение возможных потерь пищевых продуктов, предотвращение заболеваний пищевого происхождения, химического загрязнения и сохранения качества пищевых продуктов.

Чтобы использовать потенциальные возможности растущей индустрии упаковки пищевых продуктов, ведущие производители упаковки стратегически стали инвестировать в укрепление своих позиций.

Например, в мае 2021 года CoverisGroup приобрела британского производителя гибкой упаковки Four04 Packaging. Компания Four04 Packaging разрабатывает инновационные решения для сохранения качества свежих продуктов питания и хлебобулочных изделий.

Вспышка COVID-19 несомненно повысила спрос на гибкую упаковку в пищевой промышленности.[4]

Растущие инновации в упаковке открывают возможности для роста рынка. Среди различных видов упаковки можно выделить следующие: интеллектуальная упаковка, активная упаковка, нанокompозиты, съедобная/биоразлагаемая упаковка и различные типы дизайна упаковки. Эти упаковочные решения помогают повысить доступность рынка, контролировать запасы, просвещать потребителей, улучшать срок годности и даже обеспечить безопасность и качество пищевого продукта. Активная упаковка является исключительным решением для многих применений в пищевой промышленности благодаря более длительному сроку хранения, что снижает потери пищевых продуктов. Нанотехнологии-это новая развивающаяся методология, которая может минимизировать порчу, увеличить срок годности продуктов питания, устранить разрывы в упаковке, обеспечить безопасность

пищевых продуктов, уменьшить проблему нехватки продовольствия и улучшить здоровье потребителей.[1]

Нельзя не отметить растущий спрос среди российских потребителей на быстроготавливаемые полуфабрикаты. Полуфабрикаты в основном используются благодаря быстрой готовке, длительному сроку хранения и привлекательному внешнему виду.[5]

Ожидается, что растущий спрос на готовые к употреблению закуски из-за малоподвижного образа жизни будет стимулировать рост рынка полуфабрикатов. Кроме того, рост располагаемого дохода на душу населения с увеличением трудоспособного населения является ключевым фактором, стимулирующим рост рынка. Большинство потребителей переключаются на легкоусвояемые продукты питания, что приведет к росту рынка пищевой упаковки.

Однако, пандемия привнесла и многие негативные последствия затронувшие почти каждого потребителя.[3]

Сбои в сфере производства в условиях пандемии выражались, например, в следующем: фермеры, которые обычно рассчитывают на труд иностранных рабочих для сбора урожая, оказались в затруднительном положении. В странах западной Европы наблюдалась нехватка рабочей силы.

Перебои в распределении продовольствия были связаны с тем, что крупные покупатели продуктов питания, такие как учебные заведения и гостиницы, закрылись, в то же время многие правительства в рамках их первоначальных мер реагирования на пандемию ввели ограничения на движение товаров, включая продукты питания. Двадцать девять стран ввели ограничения на поставки продовольствия с целью поддержки внутренних поставщиков. Таким образом товарооборот между странами был нарушен и в некоторых случаях прекратил свое существование. Некоторые правительства западной Европы использовали кризис для создания торговых барьеров и наращивания национальных производственных мощностей. Япония, Франция и США сделали подобный подход приоритетом вопреки мнению

таких институтов, как ЕС, утверждающих, что это приведет к проигрышной для всех сторон ситуации в условиях их конкурентной борьбы за ограниченные ресурсы и в свою очередь будет способствовать росту цен. [2]

Новые модели потребления нарушили хрупкий баланс между предложением и спросом. Эпидемия ускорила внедрение нетрадиционных моделей распределения продовольствия по мере сокращения спроса на продукты питания в ресторанах и растущего спроса на приобретение продуктов онлайн.

#### Список литературы

1. Редько, Л.А. Обеспечение качества продукции: идентификация действий персонала на этапах жизненного цикла / Л. А. Редько, А. Е. Сацута, М. Н. Янушевская // Компетентность/Competency (Russia). — 2021. — № 2. — С. 19-25. — ISSN 1993-8780. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/journal/issue/314186> (дата обращения: 10.03.2022).
2. Безопасная рабочая среда в условиях борьбы с COVID-19. // Компетентность/Competency (Russia). — 2021. — № 2. — С. 25. — ISSN 1993-8780. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/journal/issue/314186> (дата обращения: 10.03.2022).
3. Зыбалов, В.С. Анализ продовольственной безопасности Челябинской области / В. С. Зыбалов, Н. Л. Наумова // Инновации и продовольственная безопасность. — 2021. — № 3. — С. 5-13. — ISSN 2311-0651. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/journal/issue/316482> (дата обращения: 10.03.2022).
4. Терновский, Д.С. СЕЛЬСКОЕ ХОЗЯЙСТВО В ПЕРИОД ПАНДЕМИИ / Д. С. Терновский, Н. И. Шагайда // Экономическое развитие России. — 2021. — № 1. — С. 24-28. — ISSN 2306-5001. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/journal/issue/313920> (дата обращения: 10.03.2022).
5. Иванченко, А.В. ПРОГНОЗ ПРОИЗВОДСТВА НА РЫНКЕ МЯСА ПТИЦЫ / А. В. Иванченко // Сервис в России и за рубежом. — 2021. — № 2. — С. 121-131. — ISSN 1995-042X. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/journal/issue/315499> (дата обращения: 10.03.2022).

УДК 663

## ИССЛЕДОВАНИЕ СВОЙСТВ СЫРЬЯ И РАЗРАБОТКА БЛЮДА ДЛЯ СПОРТИВНОГО ПИТАНИЯ

**Ковылева С.П.**, студентка; **Закурдаева А.А.**, к.б.н., доцент;  
**Закурдаева М.А.** студентка.

*Донской государственной аграрной университет, п. Персиановский,  
Россия.*

**Аннотация:** Популярность здорового образа жизни и спорта способствует развитию направления обогащения продуктов питания с целью повышения свойств, а также дает развитие новым рецептурам блюд. Многочисленные исследования доказывают взаимосвязь между соблюдением определенных правил в питании и достижением спортивных результатов, а также общим состоянием здоровья человека. В статье представлены данные о разработке рецептуры салата с добавлением авокадо, салатного микса и морского коктейля.

**Ключевые слова:** функциональная продукция, витаминный состав, спортивное питание, минеральный состав, морепродукты, органолептическая характеристика.

## RESEARCH OF RAW PROPERTIES AND DEVELOPMENT OF DISHES FOR SPORTS NUTRITION

**Kovyleva S.P.**, student; **Zakurdaeva A.A.**, candidate of Biological Sciences,  
docent; **Zakurdaeva M.A.**, student.

*Don State Agrarian University, Persianovski, Russia.*

**Abstract:** The popularity of a healthy lifestyle and sports contributes to the development of the direction of food enrichment in order to improve the properties, and also gives rise to new recipes for dishes. Numerous studies prove the relationship between the observance of certain rules in nutrition and the achievement of sports results, as well as the general state of human health. The article presents data on the development of a salad recipe with the addition of avocado, salad mix and sea cocktail.

**Key words:** functional products, vitamin composition, sports nutrition, mineral composition, seafood, organoleptic characteristics.

Ввиду популяризации здорового образа жизни, тема спортивного питания является достаточно популярной на данный момент. Многочисленные исследования доказывают взаимосвязь между соблюдением определенных правил в питании и достижением спортивных результатов, а также общим состоянием здоровья человека. Обратив внимание на рынок специализированных продуктов для спортивного питания, можно сделать выводы о том, что данная ниша является одной из самых перспективных для разработки рецептур блюд.

В данной статье приведена разработанная в качестве эксперимента рецептура блюда, обогащенного экзотическим ингредиентом для лучшего усвоения и получение большего количества макро- и микроэлементов.

Правильное питание является важнейшим пунктом в основе любого тренировочного процесса. Правильное сбалансированное питание обеспечить довольно сложно ввиду целого ряда факторов: отсутствие времени, профессиональные особенности, финансовый аспект. Хорошо, когда за питанием спортсмена следят специализированные сотрудники. Если такой возможности у занимающегося нет, нужно все делать самому, обеспечивать свой рацион необходимым количеством питательных веществ, адекватным получаемым нагрузкам [1,2].

Спортивное питание, применяемое в спорте и фитнесе, соответствует определенным задачам: в случае наращивания мышечной массы необходимо преобладание достаточного количество белка, с достаточным балансом углеводов и липидов. В случае необходимости снижения массы тела, вводятся соответствующие корректировки, учитывающие также регулярные физические нагрузки спортсмена [2].

Принято считать, что питание при физически затратных занятиях должно быть преимущественно белковым. Это не совсем так: очень важно дополнить его сложными углеводами, которые восполняют потерю энергии при тренировках. Без них вы будете постоянно чувствовать усталость, слабость, что отразится на спортивных результатах. В диете для атлетов должны быть и жиры – при правильной дозировке они помогают сохранить здоровье и даже способствуют похудению.

Как правило, спортсмены знают, что для максимальной производительности каждая часть их тела должна быть в отличной форме. А это означает соблюдение диеты, что обеспечивает все питательные вещества, необходимые для поддержания всего организма. Морепродукты снабжают ваше сердце и мышцы питательными веществами, а также укрепляют иммунитет. Жиры Омега-3 помогают поддерживать нормальное зрение, что

важно для многих видов спорта. В то время как питательные вещества, такие как железо, цинк, медь и селен, важны для вашей иммунной системы, которая может сильно пострадать, если вы регулярно и усердно тренируетесь. Селен в больших количествах содержится в большинстве морепродуктов, а железо, цинк и медь – в моллюсках.

Содержащиеся в морепродуктах аминокислоты стимулируют секрецию иммуноглобулинов, а витамин С подавляет в организме вирусные бактерии. Насыщенные жиры продукта повышают содержание тестостерона, способствуют очистке сосудов от холестериновых бляшек; повышению либидо и улучшение качества генетического материал; нормализации метаболических процессов, углеводного и жирового обмена.

Также данный вид продуктов способствует улучшению состояние мышц, что особенно важно при регулярных интенсивных физических нагрузках, помогают избавиться от усталости в мышцах, улучшают работу сердечнососудистой системы.

Лучшим решением при употреблении морепродуктов будет их включение в рецептуру овощного салата. В рамках эксперимента была разработана рецептура салата из морского коктейля и салатного микса с добавлением авокадо. Коктейли изготавливаются из смеси натуральных компонентов: креветки, кальмары, мидии осьминоги, моллюски, каракатицы.

Таблица 1. Пищевая ценность и химический состав морского коктейля

Нутриент	Количество	Норма	% от нормы в 100 г	% от нормы в 100 ккал	100% нормы
Калорийность	90 кКал	1684 кКал	5.3%	5.9%	1871 г
Белки	17 г	76 г	22.4%	24.9%	447 г
Жиры	1.5 г	56 г	2.7%	3%	3733 г
Углеводы	1.6 г	219 г	0.7%	0.8%	13688 г

Коктейль из морепродуктов обладает не только хорошим вкусом, но и многочисленными ценными свойствами. Он поставляет в организм важные витамины и микроэлементы, помогает улучшить общее самочувствие и предотвратить развитие недугов. При регулярном употреблении отмечается нормализация артериального давления, снижение уровня сахара в крови, что в



свою очередь предотвращает развитие диабета; улучшение работы желудочно-кишечного тракта, улучшение работы нервной системы.

Таблица 2. Пищевая ценность и химический состав салатного микса:

Нутриент	Количество	Норма	% от нормы в 100 г	% от нормы в 100 ккал	100% нормы
Калорийность	16 кКал	1684 кКал	1%	6.3%	10525 г
Белки	1.3 г	76 г	1.7%	10.6%	5846 г
Жиры	0.3 г	56 г	0.5%	3.1%	18667 г
Углеводы	2 г	219 г	0.9%	5.6%	10950 г

Благодаря входящим в состав компонентам (руккола, голландская петрушка, базилик, салаты лолло росса, батавия), салатный микс может быть полезен для нервной системы, пищеварения, процессов кроветворения, сердечнососудистой системы и суставов. Листья салатов содержат в различной концентрации витамины групп А, В, С; фосфор, железо, кальций, магний, марганец, хлор, инулин, интибин, серноокислые, азотнокислые, солянокислые кислоты, антиоксиданты [4].

Таблица 3. Пищевая ценность и химический состав салата:

Нутриент	Количество	Норма	% от нормы в 100 г	% от нормы в 100 ккал	100% нормы
Калорийность	172 кКал	1684 кКал	10.2%	5.9%	979 г
Белки	5.9 г	76 г	7.8%	4.5%	1288 г
Жиры	12.8 г	56 г	22.9%	13.3%	438 г
Углеводы	8.1 г	219 г	3.7%	2.2%	2704 г

Проанализировав таблицу, можно прийти к выводу, что салат содержит все необходимые организму полезные вещества, что особенно актуально при повышенных физических нагрузках.

В качестве обогатительного ингредиента, используется экзотическая ягода – авокадо. Авокадо – питательный продукт, имеющий в своём составе практически весь набор жирных незаменимых кислот, которые необходимы для сохранения памяти и нормального функционирования клеток мозга. Витаминно-минеральный состав авокадо богат и разнообразен, в него входят: холин, витамины А, В<sub>1</sub>, В<sub>2</sub>, В<sub>5</sub>, В<sub>6</sub>, В<sub>9</sub>, С, D, Е, Н и РР, а также необходимые организму макро- и микроэлементы: калий, кальций, магний, медь и марганец,

железо, фосфор и натрий. Авокадо является эффективным антиоксидантом, защищающим клетки от старения, участвует в процессах кроветворения, благотворно влияет на деятельность желудочно-кишечного тракта. Продукт способствует снижению уровня холестерина в крови [4].

Таблица 4 - Ингредиенты для салата

Наименование сырья пищевых продуктов	Масса брутто, г	Масса нетто или п/ф, г
Авокадо	150	145
Салатный микс	100	100
Морской коктейль	180	180
Соевый соус	10	10
Оливковое масло	10	10

Отдельным преимуществом разработанного блюда является простота его приготовления: авокадо подвергается механической обработке и нарезается мелкими кубиками. Соединяется с салатным миксом и морским коктейлем. В качестве заправки используется соевый соус и оливковое масло.

Таблица 5 – Органолептическая характеристика разработанного блюда

Внешний вид	Цвет	Консистенция	Запах и вкус
Приятный, соответствующий данному виду продуктов. Просматриваются все ингредиенты, которые были использованы в процессе приготовления	Соответствующий данному виду продуктов: просматриваются зелень и морепродукты	Рассыпчатая. Просматриваются все ингредиенты, которые были использованы в процессе приготовления	Запах морепродуктов, вкус солоноватый. Без посторонних привкусов и ароматов.

Таблица 6. Пищевая ценность и химический состав

Нутриент	Количество	Норма**	% от нормы в 100 г	% от нормы в 100 ккал	100% нормы
Калорийность	278 кКал	1684 кКал	16.5%	5.9%	606 г
Белки	18 г	76 г	23.7%	8.5%	422 г
Жиры	16.3 г	56 г	29.1%	10.5%	344 г
Углеводы	13.2 г	219 г	6%	2.2%	1659 г

В ходе исследования удалось разработать рецептуру салата, учитывающую высокую потребность организма в полезных веществах с сопутствующей низкой калорийностью конечного продукта, что является

особенно актуальным для спортсменов. Данное блюдо очень питательное и сытое, но не оставляет никакой тяжести в организме. Содержит в себе все необходимые вещества, в которых нуждается организм после занятий спортом. Данный продукт можно отнести к функциональным изделиям, содержащим целый ряд необходимых организму веществ.

Физико-химические и органолептические показатели технологического решения позволяют сделать предположения о том, что салат можно рекомендовать не только для спортсменов, но и для всех групп населения, что позволит восполнить дефицитные микронутриенты в рационе.

#### Список литературы

1. [электронный ресурс] Правильное питание для спортсмена и его особенности. URL: [http://22.rospotrebnadzor.ru/directions\\_of\\_activity/nadzor/-/asset\\_publisher/B36j/content](http://22.rospotrebnadzor.ru/directions_of_activity/nadzor/-/asset_publisher/B36j/content) (дата обращения: 08.02.2022)
2. Проблемы рынка спортивного питания. Коробова Ю.В., Родионова Ю.В. // В сборнике: Безопасность и качество товаров. Материалы XIII Международной научно-практической конференции. Под редакцией С.А. Богатырева. 2019. С. 138-150.
3. [электронный ресурс] РБК/Рынок спортивного питания: URL: <https://marketing.rbc.ru> (дата обращения: 08.02.2022)
4. Скурихин, Н.М. Химический состав пищевых продуктов : Ч. 1, 2 / Н. М. Скурихин. – М,-179с.
5. [электронный ресурс] Живой журнал «Livejournal». О спортивном питании. – URL:<http://proteinamino.livejournal.com/145957.html> (дата обращения: 08.02.2022)
6. Океан как источник пищевых продуктов. Роль морепродуктов в питании. Позняк Д.А. // В сборнике: Актуальные проблемы гигиены и экологической медицины. Сборник материалов V межвузовской студенческой заочной научно-практической конференции с международным участием. Отв. редактор И.А. Наумов. 2020. С. 224-225.

## ИСПОЛЬЗОВАНИЕ НЕТРАДИЦИОННЫХ ВИДОВ МУКИ В КОНДИТЕРСКИХ ИЗДЕЛИЯХ. РАЗРАБОТКА РЕЦЕПТУРЫ ПЕЧЕНЬЯ С ДОБАВЛЕНИЕМ КОКОСОВОЙ МУКИ

Ковылева С.П., студентка; Закурдаева А.А., к.б.н., доцент; Закурдаева  
М.А. студентка.

*Донской государственной аграрной университет, п. Персиановский,  
Россия*

**Аннотация:** Практически любое кондитерское изделие характеризуется высоким содержанием жиров и углеводов, а также низким содержанием эссенциальных микронутриентов. Кокосовая мука – нетрадиционный ингредиент в сдобных изделиях, свою популярность она получила благодаря уникальному составу, богатому минеральными элементами, витаминами, грубыми волокнами и др. В данной статье описана польза кокосовой муки для организма человека, приведена разработка рецептуры печенья с использованием кокосовой муки.

**Ключевые слова:** кокосовая мука, витамины, пищевая ценность, минералы, безглютеновое питание, функциональные продукты.

## USING OF NON-TRADITIONAL FLOURS IN CONFECTIONERY PRODUCTS. DEVELOPMENT OF A COOKIES RECIPE WITH THE ADDITION OF COCONUT FLOUR

Kovyleva S.P., student; Zakurdaeva A.A., candidate of Biological Sciences,  
docent; Zakurdaeva M.A., student.

*Don State Agrarian University, Persianovskiy, Russia*

**Abstract:** Almost any confectionery product is characterized by a high content of fats and carbohydrates, as well as a low content of essential micronutrients. Coconut flour is a non-traditional ingredient in pastry products, it gained its popularity due to its unique composition, rich in mineral elements, vitamins, coarse fibers, etc. This article describes the benefits of coconut flour for the human body, shows the development of a cookie recipe using coconut flour.

**Key words:** coconut flour, vitamins, nutritional value, minerals, gluten-free nutrition, functional foods.

Кокосовая мука - это идеальная замена привычной нам муке из пшеницы. Она представляет собой остаточный продукт изготовления кокосового молока - измельченная мякоть высушивается и затем измельчается до консистенции пудры. В отличие от более распространенной пшеничной, кокосовая мука не содержит глютен, который является довольно сильным аллергеном. Кроме того, такой продукт, как кокос и его производные, деликатно очищает кишечник изнутри, способствует нормализации процесса обмена веществ.

Существуют некоторые особенности при использовании кокосовой муки. Она очень легко впитывает жидкость и разбухает. Поэтому просто заменить

пшеничную муку на кокосовую не получится. Необходимо учитывать ее свойства. Эта тропическая мука идеально подходит для такой домашней выпечки, как оладьи, кексы или печенье.[1,2]

В данной статье проводится исследование качества, пользы и популяризации использования кокосовой муки в кулинарии. За основу для исследования берутся всеми любимые бисквитные печенье на основе исследуемой муки. Проводятся органолептические и химические сравнения с многими сортами муки.

Кокосовую муку производят путем перемалывания, высушивания и максимального измельчения мякоти плода по аналогии с производством кокосового масла. Жмых всегда остается при промышленном производстве тропического масла или молока, иными словами кокосовое производство можно назвать практически безотходным. Для того, чтобы немного сэкономить и развлечься кулинарным процессом, можно приготовить кокосовую муку самостоятельно в домашних условиях. Для этого потребуются следующие продукты и инвентарь:

- 500 грамм кокосовой стружки;
- 1,5 литра чистой питьевой воды;
- Глубокая кастрюля;
- Погружной блендер;
- Марля;
- Кувшин;
- Противень;
- Духовой шкаф.

Рецепт приготовления прост и его даже можно назвать двойным: на одной из промежуточных стадий рецепта можно получить кокосовое молоко домашнего приготовления необходимо последовательно выполнить следующие этапы:

1. Поместить стружку в кастрюлю, залить водой и дать настояться несколько часов, можно в течение ночи. Замачивание производится для того, чтобы стружка «отдала» свой тропический экзотический аромат воде и приобрела более нейтральный универсальный вкус;

2. С помощью погружного блендера измельчить замоченную стружку до однородного состояния;

3. С помощью марли, сложенной в несколько раз, отжать смесь, полученную жидкость перелить в кувшин. Это и есть кокосовое молоко;

4. Оставшийся влажный жмых распределить тонким равномерным слоем по противню, застеленному пергаментом для выпечки, и убрать в духовку, разогретую до 80-90°C до высушивания продукта;

5. Высушенный жмых измельчить до консистенции пудры с помощью кофемолки.[3]

Главные достоинства кокосовой муки заключаются в том, что такая мука:

- гипоаллергенная;
- не содержит клейковины;
- низкокалорийная;
- имеет в составе белки и клетчатку;
- насыщена витаминами групп А, В, С, В, Е;
- содержит йод, никель, фосфор, магний, кальций, жирные кислоты,

натуральные масла и антиоксиданты, и почти не содержит углеводов (табл.1).

Таблица 1 - Пищевая ценность и химический состав кокосовой муки

Нутриент	Количество	Норма**	% от нормы в 100 г	% от нормы в 100 ккал	100% нормы
Калорийность	320 кКал	1684 кКал	19%	5.9%	526 г
Белки	19 г	76 г	25%	7.8%	400 г
Жиры	12 г	56 г	21.4%	6.7%	467 г
Углеводы	9 г	219 г	4.1%	1.3%	2433 г

Кокосовая мука может использоваться при приготовлении множества блюд, как самая обычная пшеничная или овсяная мука. При этом она гораздо более полезна, поскольку помогает:

- улучшить пищеварение
- нормализовать обмен веществ в организме
- укрепить иммунитет
- в отдельных случаях – улучшить зрение

- замедлять и даже блокировать рост злокачественных опухолей
- очищать сосуды и снижать вероятность развития атеросклероза
- нормализовать работу сердца.

Кокосовая мука не содержит глютена, как миндальная, фундуковая, амарантовая и нутовая, но их составы сильно различаются. Наряду с мукой из нута и амаранта кокосовая мука содержит наименьшее количество жиров и наибольшее количество углеводов [5].

При 6 граммах на 1/4 стакана (30 грамм) она содержит немного меньше белка, чем мука из нута и миндаля, но примерно в такое же количество, что и мука из фундука и амаранта. Примечательно, что в ней содержится в 2–3 раза больше клетчатки, чем в других безглютеновых видах муки.

Она также имеет менее выраженный вкус и является потенциальной альтернативой миндальной и фундуковой муке для людей, имеющих аллергию на орехи. Кроме того, кокосовая мука содержит меньше жиров омега-6 – которых люди имеют тенденцию потреблять слишком много – чем другие безглютеновые виды муки. Это важно, потому что считается, что рационы питания с высоким содержанием омега-6 жиров и с низким содержанием противовоспалительных жиров омега-3 способствуют воспалению, что может увеличить риск развития хронических заболеваний.

Таблица 2 - Сравнение различных сортов муки по энергетической ценности

Продукт	Белки, г	Жиры, г	Углеводы, г	Клетчатка, г
Мука гречневая	13,6	1,2	73,7	2,8
Мука кукурузная (Диетическая)	7,2	1,5	70,2	4,4
Мука овсяная	13	6,8	64,9	4,5
Мука пшеничная (Высший сорт)	10,3	1,1	68,9	3,5
Мука ржаная обойная	10,7	1,9	56,8	13,3
Мука рисовая (Диетическая)	7,4	0,6	82,0	2,3
Кокосовая мука	21	13	22,3	43

Для определения качества и уровня пользы кокосовой муки в качестве экспериментального примера используется рецептура песочного печенья и проводится сравнение такого же печенья, только с использованием пшеничной муки.

Технология приготовления. Смешать венчиком вручную все сухие ингредиенты. Добавить порезанное на кусочки сливочное масло и замешать песочное тесто из кокосовой муки. Тесто должно получиться очень нежным, поэтому желательно замешивать тесто руками. Готовое тесто убирать в холодильник на 20 минут. Пока тесто охлаждается, разогреть духовку до 165С. Холодное тесто достать из холодильника и руками сформировать небольшие печенья 4 мм толщиной. Разложить на застеленный пекарской бумагой противень и поставить в духовку. Выпекать при 165С около 15 мин.

Таблица 3 - Пищевая ценность и химический состав песочного теста с кокосовой мукой

Нутриент	Количество	Норма**	% от нормы в 100 г	% от нормы в 100 ккал	100% нормы
Калорийность, кКал	404	1684	24	5.9	417
Белки,г	6.6	76	8.7	2.2	1152
Жиры,г	21.2	56	37.9	9.4	264
Углеводы, г	49.9	219	22.8	5.6	439

Также проведем сравнение с песочным тестом из пшеничной муки.

Таблица 4 - Пищевая ценность и химический состав песочного теста с пшеничной мукой

Нутриент	Количество	Норма**	% от нормы в 100 г	% от нормы в 100 ккал	100% нормы
Калорийность, кКал	451	1684	26.8	5.9	373
Белки,г	5.7	76г	7.5	1.7	1333
Жиры,г	24.1	56	4	9.5	232
Углеводы, г	52.9	219	24.2%	5.4	414

Исходя из сравнений полученных результатов, можно сделать вывод, что песочное тесто с использованием кокосовой муки повышенной пищевой ценности. Тесто богато белками и имеет меньшую калорийность, что добавляет преимущества тесту и может разнообразить любой рацион питания.[6,7]

#### Список литературы

1. Возможность использования кокосовой муки для повышения пищевой ценности мучных кондитерских изделий. Сахабина Г.В. //В сборнике: Устойчивое развитие



территорий: теория и практика. Материалы IX Всероссийской научно-практической конференции. 2018. С. 261-262.

2. Скурихин, Н.М. Химический состав пищевых продуктов : Ч. 1, 2 / Н. М. Скурихин. – М,-179с.

3. Использование нетрадиционных видов растительного сырья для производства безглютеновых мучных кондитерских изделий. Барсукова Н.В., Панкина И.А., Тимошенкова И.А. // В сборнике: БАЛТИЙСКИЙ МОРСКОЙ ФОРУМ. Материалы VI Международного Балтийского морского форума, в 6 томах. 2018. С. 18-23.

4. Кокорева,Л.А.Целиакиякакпроблемасовременности/Л.А.Кокорева, К.С. Домрачева // Материалы VI Междунар. науч.-практ. конф.:Инновационные технологии в пищевойпромышленности и общественномпитании (Екатеринбург, 16 апреля 2019 г.). – Екатеринбург: Изд-во Урал. гос.экон.ун-та,2019.–С.63-67.

5. Пищевая ценность кокосовой муки. Наумова Н.Л., Велисевич Е.А. //ModernScience. 2021. № 4-1. С. 38-41.

6. Использование кокосовой муки в производстве мучных кондитерских изделий. Карпенко В.Ю., Хатхе С. // В сборнике: Проспект Свободный – 2019 (по научным направлениям секций ТЭИ СФУ). сборник материалов Международной студенческой конференции, посвященной Международному году Периодической таблицы химических элементов Д. И. Менделеева. 2019. С. 108-110.

7. Изучение химического состава нетрадиционных видов муки. Гурьев С.С., Сафонова Э.Э., Малышев Л.Л., Хорева В.И., Смоленская А.Е., Попов В.С. //Современная наука и инновации. 2019. № 3 (27). С. 136-144.

УДК 664.64.016.3

## **ВЛИЯНИЕ ПШЕНИЧНОЙ МУКИ РАЗЛИЧНЫХ ТОРГОВЫХ МАРОК НА КАЧЕСТВО САРАТОВСКОГО КАЛАЧА**

**Ларионов Б.С**, *ученик*, **Садыгова М.К**, *д.т.н., профессор*, **Маринина Е.А**,  
*аспирант.*

*ФГБОУ ВО Саратовский ГАУ им. Н.И. Вавилова, г. Саратов, РФ*

**Аннотация:** В статье приведены результаты исследования качества муки разных торговых марок по хлебопекарным свойствам с целью определения возможности применения их в производстве Саратовского калача. Качество готовых изделий оценивали по старинному способу: при высоте 40 см калач сплющивали до толщины лепешки, и замеряли высоту и время подъема изделия. Варианты опыта – образцы муки пшеничной хлебопекарной высшего сорта различных торговых марок (Белес, Макфа, Желаевская). По результатам исследования для производства Саратовского калача рекомендуются мука пшеничная высшего сорта торговой марки Белес. У этого образца относительно высокая упругость и высокие органолептические показатели качества.

**Ключевые слова:** *Саратовский калач, упругость, мука Белес, Макфа, Желаевская.*

## **THE INFLUENCE OF WHEAT FLOUR OF VARIOUS BRANDS ON THE QUALITY OF THE SARATOV ROLL**

**Larionov B.S.**, *student*, **Sadygova M.K.**, *Doctor of Technical Sciences*,  
*Professor*, **Marinina E.A.**, *graduate student.*

*Saratov State University named after N.I. Vavilov, Saratov, Russian Federation*

**Annotation:** The article presents the results of a study of the quality of flour of different brands by baking properties in order to determine the possibility of using them in the production of Saratov roll. The quality of the finished products was evaluated according to the old method: at a height of 40 cm, the roll was flattened to the thickness of a cake, and the height and lifting time of the product were measured. Variants of the experiment – samples of wheat baking flour of the highest grade of various brands (Beles, Makfa, Zhelaevskaya). According to the results of the study, wheat flour of the highest grade of the Beles trademark is recommended for the production of Saratov kalach. This sample has relatively high elasticity and high organoleptic quality indicators.

**Keywords:** *Saratov kalach, elasticity, Beles flour, Makfa, Zhelaevskaya.*

**Введение.** Известно, что объем, упругость и некоторые другие показатели хлеба из пшеничной муки определяются белками клейковины.

На Втором всемирном зерновом форуме в Сочи (2016) эксперты отметили то, что в настоящее время практически отсутствует производство сильной пшеницы, незначительный валовой сбор ценной пшеницы, в то время как в 80-ые годы более 50 % посевов составляли сорта сильной и ценной по качеству пшеницы [1-6].

Саратовский калач по праву считается символом Саратова. Саратовская область не только самая «пшеничная» в Поволжье - это родина лучших в

России сортов твёрдых злаков. В старину для настоящего саратовского калача годился только особый сорт пшеницы - знаменитая саратовская белотурка. В рецептуре калача смешивали муку из сортов твердой пшеницы (25% объема) с мукой из сортов мягких (75%), что придавало особые свойства изделию, при высоте 40 см его можно сжать до толщины лепешки, а затем калач вновь восстанавливал первоначальную форму. [14]

**Цель исследования:** изучение влияния хлебопекарных свойств муки пшеничной хлебопекарной высшего сорта различных торговых марок на качество Саратовского калача.

**Материалы и методы исследования.** Исследования проводились в условиях учебной лаборатории по хлебопекарному и кондитерскому производству кафедры «Технологии продуктов питания» ФГБОУ ВО Саратовского ГАУ.

Варианты опыта следующие:

Образец 1- пшеничная мука торговой марки Белес (ТОО «Белес-Агро», Западно-Казахстанская область);

Образец 2- пшеничная мука торговой марки Макфа («МАКФА», Ставропольский край);

Образец 3- пшеничная мука торговой марки Желаевская (АО "Желаевский комбинат хлебопродуктов", Западно-Казахстанская область);

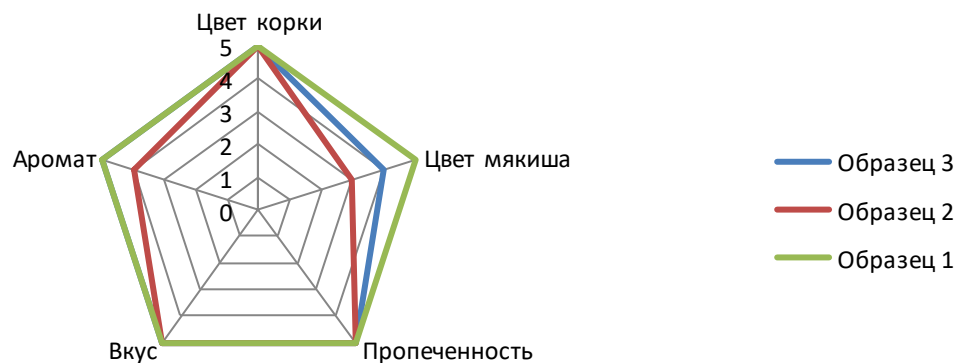
Пробную лабораторную выпечку проводили согласно технологической инструкции для производства хлебобулочных изделий из пшеничной муки, рецептура Саратовского калача по ГОСТ 9259. Способ приготовления полуфабриката опарный. Органолептические показатели готовых изделий определяли по ГОСТ 31805-2018. После замеса определяли физико-химические показатели качества теста (табл.1)

**Таблица 1 – Физико-химические показатели теста**

Образец	Температура (t,°C)	Влажность (W,%)	Кислотность (град)
1	27,6	40,0	3,0
2	28,2	39,8	4,0
3	28,9	39,8	4,0

Как видно, из данных таблицы 1, что кислотность теста у образцов 2 и 3 выше, чем у 1-го. Это связано с тем, что температура брожения у этих образцов выше, чем у 1-го образца, поэтому биохимические процессы в них протекают более интенсивно.

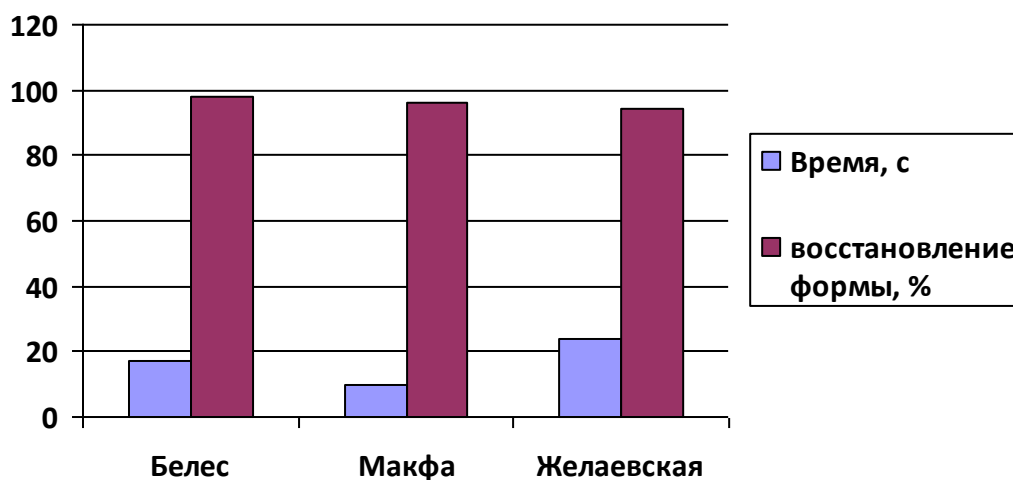
После остывания изделий оценивали их органолептические показатели (рис.1)



**Рисунок 1- Органолептическая оценка готового изделия**

Как видно из данных рисунка 1, что по цвету корки, мякиша, аромату и вкусу наилучший образец калача из муки торговой марки Белес.

Купцы, прежде чем заказать поставку, проверяли качество калача своеобразным способом: они садились на калач, если калач легко восстанавливал форму, можно было заказывать большую партию. Для проверки качества калача, накрывали калач полотенцем, сжимали изделие до состояния лепешки, и фиксировали время восстановления формы (рис.2) [14]



**Рисунок 2 – Измерение упругих свойств калача [14]**

Как видно, из данных диаграммы, быстрее восстанавливает форму калач из муки торговой марки Макфа за 10 с, однако незначительно уступает по времени и на 98% восстанавливает форму калач из пшеничной муки торговой марки Белес, следовательно, реологические свойства изделия высокие у этого образца.

И по данным Шамшитовой Д. (2021) и др. текстура калача из муки пшеничной торговой марки Белес была оценена высоко, слоистая структура, белоснежный цвет мякиша, равномерная пористость, сладковатый вкус, выраженный аромат. И по физико-химическим показателям качества изделия из муки пшеничной торговой марки Белес имеют высокие значения: пористость 72,9%, хорошая формоустойчивость, низкий показатель упека. Калач правильной формы с выпуклой поверхностью [14].

**Вывод.** В результате проведенных исследований можно сделать следующий вывод: исходя их характеристик органолептических показателей и упругости изделий рекомендуем для производства Саратовского калача муку пшеничную хлебопекарную торговой марки Белес.

### Список литературы

1. Чернышова, Е. Фуражное царство. Гонка за урожайностью принимает в России катастрофический оборот/ Е. Чернышова//Агротехника и технологии, 2018. –№2. - С.40-44.
2. Мелешкина Е. П., Коломиец С.Н., Шеленкова Л.В., Коваль А.И. Целевое использование зерна и муки – требование времени. // Пищевая промышленность. - 2013. - № 9. - С. 64-66.
3. Мелешкина Е.П. Нужно ли нам качество зерна. // Хлебопродукты.- 2011. - № 6.- С. 12-16; оконч.- №7.- С. 10-13.
4. Мелешкина, Е.П. Современные методы, средства и нормативы в области оценки качества зерна и зернопродуктов: Сборник материалов 13-й Всероссийской научно-практической конференции (06-10 июня 2016 г., г. Анапа) / КФ ФГБНУ «ВНИИЗ». – Анапа, 2016. – С. 4-9.
5. Ямашев, Т.А. Исследование структурно-механических свойств теста из смеси пшеничной и гороховой муки с применением альвеографа/ Т.А. Ямашев// Вестник Казанского технологического университета, 2012. - №24. – Т.15. – С.112-114.
6. Мелешкина, Е.П. О новых подходах к качеству пшеничной муки /Е.П. Мелешкина//Контроль качества продукции. - 2016. -№11.-С. 13-18.
7. Туляков, Д.Г. Оценка муки из зерна тритикале на основе реологических свойств с использованием системы Миксолаб / Д.Г Туляков [и др.] // Хранение и переработка сельхозсырья. - 2017. - № 1. - С. 20-23.
8. Туляков, Д.Г. Биохимические и реологические свойства в оценке разных видов муки/ Д.Г. Туляков и др.//Хлебопродукты, 2017. - №6. – С.30-34.
9. Методы исследования свойств сырья, полуфабрикатов и готовой продукции. Методы исследования свойств полуфабрикатов хлебопекарного производства: учебно-методическое пособие для высшего профессионального образования / С.Я. Корячкина, Н.А. Березина, Е.В. Хмелёва. – Орел: ФГОУ ВПО «Госуниверситет – УНПК», 2011. – 49 с.
10. Никонорова, Ю.Ю. Исследование реологических свойств теста и хлеба из смеси муки пшеничной высшего сорта и сорговой муки/ Ю.Ю. Никонорова и др.//Вестник КрасГАУ, 2021. -№4. – С.155-160.
11. Агибалова В.С., Тертычная Т.Н., Манжесов В.И. Перспективы применения зерна сорго для производства хлебобулочных изделий // Вестник Воронежского государственного аграрного университета. 2012. Вып. 2 (33). С. 189–191.
12. Анисимова, Л.В. Реологические свойства теста из смеси пшеничной и цельнозерновой овсяной муки/ Л.В. Анисимова, Солтан Осама Исмаил Ахмед//Ползуновский вестник, 2017. - №3. – С.9-13
13. Pora, C.N. The effect of added whole oat flour on some dough rheological parameters / C.N. Pora, R.M. Tamba-Berehoiu, R.E. Culea // Scientific Papers Series Management, Economic Engineering in Agriculture and Rural Development. – 2015. – Vol. 15, Issue 1. – P. 351-355.
14. Шамшитова, Д.С. Сравнительная оценка качества пшеничной муки для производства Саратовского калача/ Д.С. Шамшитова и др.//Сурский вестник, 2021. - № 4(16). – С. 74-79.
15. Шаболкина, Е. Н. Возможность использования зерна твёрдой пшеницы для хлебопечения / Е. Н. Шаболкина, П. Н. Мальчиков, М. Г. Мясникова. — Текст : непосредственный // Молодой ученый. — 2015. — № 22.2 (102.2). — С. 27-29. — URL: <https://moluch.ru/archive/102/23425/> (дата обращения: 18.12.2021)

## **ВЛИЯНИЕ ДЛИТЕЛЬНОСТИ ХРАНЕНИЯ ЗАМОРОЖЕННЫХ ПОЛУФАБРИКАТОВ ТЕСТА НА КАЧЕСТВО ПШЕНИЧНОГО ХЛЕБА**

**Макушин А.Н.**, доцент, канд. сел-хоз. наук;

**Макушина Т.Н.**, к.э.н., доцент.

*ФГБОУ ВО Самарский ГАУ, Кинель, Россия*

**Аннотация:** В работе приведённые представлены результаты изменений органолептических показателей качества хлеба, в зависимости от сроков хранения тестовой заготовки (хранение до 63 суток в замороженном состоянии при постоянной минусовой температуре). По результатам органолептической оценки качества выпеченного хлеба по всем вариантам опыта рекомендуется осуществлять хранение тестовых заготовок, до выпечки до 50 дней (время расслойки должно составлять 20 минут). Хлеб выпекаемой из данных тестовых заготовок, хранившихся в течении 49 суток все еще обладает высокими органолептическими показателями качества и соответствует требованиям ГОСТ.

**Ключевые слова:** *тесто, хранение, заморозка, выпечка, качество, вкус, запах, цвет, мякиш, кислотность, пористость. технология, хранение хлеб,*

## **THE EFFECT OF THE STORAGE DURATION OF FROZEN SEMI-FINISHED DOUGH ON THE QUALITY OF WHEAT BREAD**

**Makushin A.N.**, Associate Professor, Cand. village farm sciences;

**Makushina T.N.**, Candidate of Economics, Associate Professor

*Samara GAU, Kinel, Russia*

**Annotation:** The paper presents the results of changes in the organoleptic indicators of the quality of bread, depending on the shelf life of the dough piece (storage up to 63 days in a frozen state at a constant sub-zero temperature). According to the results of the organoleptic evaluation of the quality of baked bread for all variants of the experiment, it is recommended to store dough pieces for up to 50 days before baking (the delamination time should be 20 minutes). Bread baked from these dough pieces stored for 49 days still has high organoleptic quality indicators and meets the requirements of GOST.

**Keywords:** *dough, storage, freezing, baking, quality, taste, smell, color, crumb, acidity, porosity. technology, bread storage.*

Научно доказано - усвояемость хлебобулочных изделий в первую очередь зависит от их органолептических свойств [2,3, 4]. В связи с этим в технологии производства хлеба просто необходимо использовать различные приемы [1, 5] и в том числе улучшители, которые повышают внешнюю привлекательность изделий [1, 3, 5]. Одним из таких технических приёмов можно считать заморозку тестовых полуфабрикатов, при этом будут решаться

задачи, связанные с изучением длительного хранения полуфабрикатов, которые актуальны для большинства сетевых мин пекарен, которые работают на полуфабрикатах - осушителя только выпечку и продажу хлебобулочных изделий.

В связи с этим является актуальным изучить изменение органолептических показателей качества хлеба из замороженных полуфабрикатов в зависимости от сроков хранения полуфабриката.

Целью работы является определение влияния сроков хранения и времени расстойки теста из замороженных полуфабрикатов в первую очередь на органолептические показатели качества хлеба из муки пшеничной высшего сорта.

Опыты по определению влияния сроков хранения и времени расстойки замороженных тестовых заготовок на качество хлеба из муки пшеничной высшего сорта, проводились в условиях лаборатории кафедры «ТПиЭПРС» Самарского ГАУ и, были проведены по следующей схеме:

1. Незамороженное тесто, время расстойки 50 минут (контроль);
2. Замороженное тесто, время расстойки после разморозки 20 минут;
3. Замороженное тесто, время расстойки после разморозки 30 минут.

По органолептическим показателям замороженные тестовые заготовки соответствовали высокому качеству. Внешний вид, поверхность, цвет тестовых заготовок не меняется, т.е. соответствует хлебобулочному полуфабрикату, поверхность светло-желтая, шероховатая с кристалликами льда. Без постороннего запаха. Консистенция замороженного теста твердая, а охлажденного мягкая.

При проведении исследований мы определили органолептические показатели качества хлеба из пшеничной муки высшего сорта оценивали в баллах, результаты представлены в таблицах 1-5.



Таблица 1- Органолептические показатели качества хлеба из замороженных полуфабрикатов, полученных из муки пшеничной высшего сорта (баллы)

Показатели	Без хранения	7 суток хранения	
	Время расстойки тестовых заготовок, мин.		
	50	20	30
Внешний вид	Форма, с несколько выпуклой коркой достаточно гладкая, едва заметны трещины и подрывы (4)	Форма правильная, со значительно выпуклой коркой; поверхность гладкая, без единых трещин и подрывов, исключительно глянцевая (5)	Форма, с несколько выпуклой коркой достаточно гладкая, едва заметны трещины и подрывы (4)
Окраска корки	Равномерная, от светло-золотистой до золотистой (5)	Достаточно равномерная, от темно-золотистой до светло-коричневой (4)	Равномерная, от светло-золотистой до золотистой (5)
Характер пористости	Равномерная, поры мелкие, тонкостенные (4)	Достаточно равномерная, поры мелкие, тонкостенные (4)	Равномерная, поры мелкие, тонкостенные (4)
Эластичность мякиша	Очень мягкий, нежный, эластичный (5)	Очень мягкий, нежный, эластичный (5)	Очень мягкий, нежный, эластичный (5)
Цвет мякиша	Очень светлый, белый (5)	Очень светлый, белый (5)	Очень светлый, белый (5)
Запах	Аромат хорошо пропеченного хлеба из хорошо выброженного теста, ярко выражен (5)	Аромат хорошо пропеченного хлеба из хорошо выброженного теста, ярко выражен (5)	Аромат хорошо пропеченного хлеба из хорошо выброженного теста, ярко выражен (5)
Вкус	Вкус хорошо пропеченного хлеба из хорошо выброженного теста, ярко выражен, в меру соленый (5)	Вкус хорошо пропеченного хлеба из хорошо выброженного теста, ярко выражен, в меру соленый (5)	Вкус хорошо пропеченного хлеба из хорошо выброженного теста, ярко выражен, в меру соленый (5)
Расжевываемость	Хорошо разжевывается, очень нежные ощущения (5)	Хорошо разжевывается, очень нежные ощущения (5)	Хорошо разжевывается, очень нежные ощущения (5)
Средний балл	4,8	4,7	4,7

Без замораживания и через 7 суток хранения тестовых заготовок с продолжительностью расстойки (20 и 30 минут) средний балл составил 4,7. Хлеб, выпеченный через 7 суток хранения тестовые заготовки, получили оценку ниже, чем в варианте, без хранения, поскольку ухудшились окраска корки, а характер пористости остался без изменений.

Таблица 2- Органолептические показатели качества хлеба из замороженных полуфабрикатов, полученных из муки пшеничной высшего сорта (баллы)

Показатели	14 суток хранения		21 суток хранения	
	Время расстойки тестовых заготовок, мин			
	20	30	20	30
Внешний вид	Форма правильная, со значительно выпуклой коркой; поверхность гладкая, без единых трещин и подрывов, исключительно глянцевая (5)	Форма правильная, со значительно выпуклой коркой; поверхность гладкая, без единых трещин и подрывов, исключительно глянцевая (5)	Форма правильная, со значительно выпуклой коркой; поверхность гладкая, без единых трещин и подрывов, исключительно глянцевая (5)	Форма правильная, со значительно выпуклой коркой; поверхность гладкая, без единых трещин и подрывов, исключительно глянцевая (5)
Окраска корки	Достаточно равномерная, от темно-золотистой до светло-коричневой (4)	Достаточно равномерная, от темно-золотистой до светло-коричневой (4)	Достаточно равномерная, от темно-золотистой до светло-коричневой (4)	Достаточно равномерная, от темно-золотистой до светло-коричневой (4)
Характер пористости	Достаточно равномерная, поры мелкие, тонкостенные (4)	Достаточно равномерная, поры мелкие, тонкостенные (4)	Достаточно равномерная, поры мелкие, тонкостенные (4)	Достаточно равномерная, поры мелкие, тонкостенные (4)
Эластичность мякиша	Очень мягкий, нежный, эластичный (5)	Очень мягкий, нежный, эластичный (5)	Очень мягкий, нежный, эластичный (5)	Очень мягкий, нежный, эластичный (5)
Цвет мякиша	Очень светлый, белый (5)	Очень светлый, белый (5)	Очень светлый, белый (5)	Очень светлый, белый (5)
Запах	Аромат хорошо пропеченного хлеба из хорошо выброженного теста, ярко выражен (5)	Аромат хорошо пропеченного хлеба из хорошо выброженного теста, ярко выражен (5)	Хлебный, выраженный (4)	Хлебный, выраженный (4)
Вкус	Вкус хорошо пропеченного хлеба из хорошо выброженного теста, ярко выражен, в меру соленый (5)	Вкус хорошо пропеченного хлеба из хорошо выброженного теста, ярко выражен, в меру соленый (5)	Вкус хорошо пропеченного хлеба из хорошо выброженного теста, ярко выражен, в меру соленый (5)	Вкус хорошо пропеченного хлеба из хорошо выброженного теста, ярко выражен, в меру соленый (5)
Расжевываемость	Хорошо разжевывается, очень нежные ощущения (5)	Хорошо разжевывается, очень нежные ощущения (5)	Хорошо разжевывается, очень нежные ощущения (5)	Хорошо разжевывается, очень нежные ощущения (5)
Средний балл	4,7	4,7	4,6	4,6

Качество хлеба, выпеченного из тестовых заготовок, хранящихся 14 суток в морозильной камере, средний бал составил 4,7, а хлеб, выпеченный через 21 суток хранения по оценке был ниже на 0,1 балла.

Таблица 3- Органолептические показатели качества хлеба из замороженных полуфабрикатов, полученных из муки пшеничной высшего сорта (баллы)

Показатели	28 суток хранения		35 суток хранения	
	Время расстойки тестовых заготовок, мин.			
	20	30	20	30
Внешний вид	Форма правильная, со значительно выпуклой коркой; поверхность гладкая, без единых трещин и подрывов, исключительно глянцевая (5)	Форма правильная, со значительно выпуклой коркой; поверхность гладкая, без единых трещин и подрывов, исключительно глянцевая (5)	Форма правильная, со значительно выпуклой коркой; поверхность гладкая, без единых трещин и подрывов, исключительно глянцевая (5)	Форма правильная, со значительно выпуклой коркой; поверхность гладкая, без единых трещин и подрывов, исключительно глянцевая (5)
Окраска корки	Достаточно равномерная, от темно-золотистой до светло-коричневой (4)	Достаточно равномерная, от темно-золотистой до светло-коричневой (4)	Достаточно равномерная, от темно-золотистой до светло-коричневой (4)	Достаточно равномерная, от темно-золотистой до светло-коричневой (4)
Характер пористости	Достаточно равномерная, поры мелкие, тонкостенные (4)	Достаточно равномерная, поры мелкие, тонкостенные (4)	Достаточно равномерная, поры мелкие, тонкостенные (4)	Достаточно равномерная, поры мелкие, тонкостенные (4)
Эластичность мякиша	Очень мягкий, нежный, эластичный (5)	Очень мягкий, нежный, эластичный (5)	Очень мягкий, нежный, эластичный (5)	Очень мягкий, нежный, эластичный (5)
Цвет мякиша	Очень светлый, белый (5)	Очень светлый, белый (5)	Очень светлый, белый (5)	Очень светлый, белый (5)
Запах	Хлебный, выражен (4)	Хлебный, выражен (4)	Хлебный, выражен (4)	Хлебный, выражен (4)
Вкус	Вкус хорошо пропеченного хлеба из хорошо выброженного теста, ярко выражен, в меру соленый (5)	Вкус хорошо пропеченного хлеба из хорошо выброженного теста, ярко выражен, в меру соленый (5)	Вкус хорошо пропеченного хлеба из хорошо выброженного теста, ярко выражен, в меру соленый (5)	Вкус хорошо пропеченного хлеба из хорошо выброженного теста, ярко выражен, в меру соленый (5)
Разжевываемость	Хорошо разжевывается, очень нежные ощущения (5)	Хорошо разжевывается, очень нежные ощущения (5)	Хорошо разжевывается, очень нежные ощущения (5)	Хорошо разжевывается, очень нежные ощущения (5)
Средний балл	4,6	4,6	4,6	4,6

Качество хлеба, выпеченного из тестовых заготовок, хранящихся 28 и 35 суток, не изменилось, было одинаково с качеством хлеба, выпеченного из тестовых заготовок хранящихся в морозильной камере 21 суток.

Таблица 4- Органолептические показатели качества хлеба из замороженных полуфабрикатов, полученных из муки пшеничной высшего сорта (баллы)

Показатель и	Через 42 суток хранения		Через 49 суток хранения	
	Время расстойки тестовых заготовок, мин.			
	20	30	20	30
Внешний вид	Форма правильная, с несколько выпуклой коркой; поверхность достаточно гладкая, достаточно глянцева, единичные мелкие пузыри, едва заметны трещины и подрывы (4)	Форма правильная, с несколько выпуклой коркой; поверхность достаточно гладкая, достаточно глянцева, единичные мелкие пузыри, едва заметны трещины и подрывы (4)	Форма правильная, с несколько выпуклой коркой; поверхность достаточно гладкая, достаточно глянцева, единичные мелкие пузыри, едва заметны трещины и подрывы (4)	Форма правильная, с несколько выпуклой коркой; поверхность достаточно гладкая, достаточно глянцева, единичные мелкие пузыри, едва заметны трещины и подрывы (4)
Окраска корки	Достаточно равномерная, от темно-золотистой до светло-коричневой (4)	Достаточно равномерная, от темно-золотистой до светло-коричневой (4)	Достаточно равномерная, от темно-золотистой до светло-коричневой (4)	Достаточно равномерная, от темно-золотистой до светло-коричневой (4)
Характер пористости	Достаточно равномерная, поры мелкие, тонкостенные (4)	Достаточно равномерная, поры мелкие, тонкостенные (4)	Достаточно равномерная, поры мелкие, тонкостенные (4)	Достаточно равномерная, поры мелкие, тонкостенные (4)
Эластичность мякиша	Очень мягкий, нежный, эластичный (5)	Очень мягкий, нежный, эластичный (5)	Очень мягкий, нежный, эластичный (5)	Очень мягкий, нежный, эластичный (5)
Цвет мякиша	Очень светлый, белый (5)	Очень светлый, белый (5)	Очень светлый, белый (5)	Очень светлый, белый (5)
Запах	Хлебный, выражен(4)	Хлебный, выражен(4)	Хлебный, выражен(4)	Хлебный, выражен(4)
Вкус	Вкус хорошо пропеченного хлеба из хорошо выброженного теста, ярко выражен, в меру соленый (5)	Вкус хорошо пропеченного хлеба из хорошо выброженного теста, ярко выражен, в меру соленый (5)	Вкус хорошо пропеченного хлеба из хорошо выброженного теста, ярко выражен, в меру соленый (5)	Вкус хорошо пропеченного хлеба из хорошо выброженного теста, ярковыражен, в меру соленый (5)
Расживаемость	Хорошо разжевывается, очень нежные ощущения (5)	Хорошо разжевывается, очень нежные ощущения (5)	Хорошо разжевывается, очень нежные ощущения (5)	Хорошо разжевывается, очень нежные ощущения (5)
Средний балл	4,5	4,5	4,5	4,5

Качество хлеба, выпеченного из тестовых заготовок, хранящихся 42 и 49 суток, по сравнению с 35 сутками средний бал, был ниже на 0,1 балла.

Таблица 5- Органолептические показатели качества хлеба из замороженных полуфабрикатов, полученных из муки пшеничной высшего сорта (баллы)

Показатель и	Через 56 суток хранения		Через 63 суток хранения	
	Время расстойки тестовых заготовок, мин.			
	20	30	20	30
Внешний вид	Форма правильная, с несколько выпуклой коркой; поверхность достаточно гладкая, достаточно глянцева, единичные мелкие пузырьки, едва заметны трещины и подрывы (4)	Форма правильная, с несколько выпуклой коркой; поверхность достаточно гладкая, достаточно глянцева, единичные мелкие пузырьки, едва заметны трещины и подрывы (4)	Форма правильная, с несколько выпуклой коркой; поверхность достаточно гладкая, достаточно глянцева, единичные мелкие пузырьки, едва заметны трещины и подрывы (4)	Форма правильная, с несколько выпуклой коркой; поверхность достаточно гладкая, достаточно глянцева, единичные мелкие пузырьки, едва заметны трещины и подрывы (4)
Окраска корки	Достаточно равномерная, от темно-золотистой до светло-коричневой (4)	Достаточно равномерная, от темно-золотистой до светло-коричневой (4)	Достаточно равномерная, от темно-золотистой до светло-коричневой (4)	Достаточно равномерная, от темно-золотистой до светло-коричневой (4)
Характер пористости	Достаточно равномерная, поры мелкие, тонкостенные (4)	Достаточно равномерная, поры мелкие, тонкостенные (4)	Достаточно равномерная, поры мелкие, тонкостенные (4)	Достаточно равномерная, поры мелкие, тонкостенные (4)
Эластичность мякиша	Очень мягкий, нежный, эластичный (5)	Очень мягкий, нежный, эластичный (5)	Очень мягкий, нежный, эластичный (5)	Очень мягкий, нежный, эластичный (5)
Цвет мякиша	Очень светлый, белый (5)	Очень светлый, белый (5)	Очень светлый, белый (5)	Очень светлый, белый (5)
Запах	Хлебный, выражен (4)	Дрожжевой, кислый, тестовой, хлебный слабо выражен (3)	Дрожжевой, кислый, тестовой, хлебный слабо выражен (3)	Дрожжевой, кислый, тестовой, хлебный слабо выражен (3)
Вкус	Вкус хорошо пропеченного хлеба из хорошо выброженного теста, ярко выражен, в меру соленый (5)	Пустой, пресный, хлебный слабо выражен (3)	Пустой, пресный, хлебный слабо выражен (3)	Пустой, пресный, хлебный слабо выражен (3)

Расжевываемость	Хорошо разжевывается, достаточно нежное ощущение во рту(4)	Хорошо разжевывается, достаточно нежное ощущение во рту (4)	Хорошо разжевывается, достаточно нежное ощущение во рту (4)	Хорошо разжевывается, достаточно нежное ощущение во рту
Средний балл	4,4	4,0	4,0	4,0

Хлеб, выпеченный из тестовых заготовок, хранящихся во всех вариантах получил наименьшую оценку. Хранение тестовых заготовок повлияло на такие показатели качества как внешний вид изделий, окраска корки, характер пористости, запах и вкус.

По органолептическим показателям качества хлеба из пшеничной муки мы сделали следующие выводы, что с увеличением срока хранения изменяются такие показатели как характер пористости. А именно крупность и равномерность пор. Поры были распределены неравномерно. Так же изменился вкус и оценка снизилась с 5 до 3. Это произошло с увеличением кислотности. Остальные показатели: расжевываемость, запах, цвет мякиша, внешний вид остались без изменений.

Выводы: Результаты исследований показали целесообразность приготовления пшеничного хлеба из замороженных полуфабрикатов из муки высшего сорта. При этом время расстойки должно составлять 20 минут. Продолжительность заморозки и хранение тестовых заготовок не более 49 суток в морозильной камере. Предлагаемая технология производства хлеба из замороженных полуфабрикатов может быть рекомендована для внедрения в производство.

#### Список литературы

1. Дмитриев А.А., Использование смеси из нетрадиционных видов муки в производстве хлебобулочных изделий / А. А. Дмитриев, А. И. Малец , С. С. Сорокин, М. К. Садыгова, М. В.Белова// Сурский вестник. 2019. № 1 (5). С. 13-17.
2. Кузьмина С.П., Изменение органолептических и физико-химических показателей качества пшеничного хлеба при внесении в рецептуру различных видов хлебопекарных улучшителей / С. П. Кузьмина, А. Н. Макушин, В. Н. Сысоев, А. П. Троц. // Аграрное образование и наука - в развитии животноводства. Материалы Международной научно-практической конференции, посвященной 70-летию заслуженного работника сельского хозяйства РФ, почетного работника ВПО РФ, лауреата государственной премии УР, ректора ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА, доктора сельскохозяйственных наук, профессора Любимова Александра Ивановича. В 2-х то-мах.. 2020. С. 188-196.
3. Макушин А.Н., Влияние различных комплексных хлебопекарных улучшителей на органолептические качества хлеба из пшеничной муки высшего сорта в зависимости от

срока его хранения / А. Н. Макушин, В. Н. Сысоев, С. П. Кузьмина, А. П. Троц А.П // АПК России: образование, наука, производство. сборник статей Всероссийской (национальной) научно-практической конференции. 2020. С. 150-157.

4. Садыгова, М.К. Региональное безопасное и качественное сырье в производстве хлебобулочных изделий для здорового питания [Текст] / М. К. Садыгова, М. Ф. Белова, Н. Н. Филонова // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. - 2018. - № 1. - С. 92-100.

5. Троц А.П., Использование нетрадиционного сырья при выработке изделий хлебобулочных // А. П. Троц , Т. Н. Макушина. Использование нетрадиционного сырья при выработке изделий хлебобулочных // Импортозамещающие технологии и оборудование для глубокой комплексной переработки сельскохозяйственного сырья. Материалы I Всероссийской конференции с международным участием. 2019. С. 371-374.

## РАЗРАБОТКА ФУНКЦИОНАЛЬНОГО ВЕГАНСКОГО БЕЗГЛЮТЕНОВОГО ПЕЧЕНЬЯ С ДОБАВЛЕНИЕМ ПСИЛЛИУМА

*Марущак Е.С., студентка; Закурдаева А.А., к.б.н., доцент кафедры пищевых технологий; Закурдаева М.А., студентка.*

*Донской государственный аграрный университет  
п. Персиановский, Россия*

**Аннотация:** В данной статье рассмотрен вариант использования вегетарианского безглютенового печенья с добавлением псиллиума в питании людей с аллергией на глютен. Разработана и протестирована рецептура данного печенья, приведены таблицы, в которых указано содержание полезных элементов, положительно влияющих на здоровье человека.

**Ключевые слова:** глютен, аллергия, кокосовая мука, псиллиум, шелуха подорожника, клетчатка.

## DEVELOPMENT OF FUNCTIONAL VEGAN GLUTEN-FREE COOKIES WITH THE ADDITION OF PSYLLIUM.

*Marushchak E.S., student; Zakurdaeva A.A., candidate of biological sciences, Associate Professor of the Department of Food Technologies; Zakurdaeva M.A., student.*

*Don State Agrarian University  
p. Persianovski, Russia*

**Abstract:** This article discusses the use of vegetarian gluten-free cookies with the addition of psyllium in the diet of people with gluten allergies. The recipe of this cookie has been developed and tested, tables are given in which the content of useful elements that positively affect human health is indicated.

**Keywords:** gluten, allergy, coconut flour, psyllium, psyllium husk, fiber.

В последнее время набирает популярность продукция «gluten-free», то есть без глютена. Связано это с увеличением у населения аллергии на этот компонент пищи. Для комфортной жизни людей с непереносимостью глютена разрабатываются специальные продукты питания.

Одной из таких рецептур является веганского безглютенового печенья с добавлением псиллиума. Такой продукт насыщен витаминами и минералами, а также разнообразит рацион людей с аллергией на глютен.

Кокосовая мука, благодаря клетчатке, относится к списку продуктов, объединенных названием «метаболическая терапия». Это означает, что порошок из мякоти кокоса хорошо абсорбирует на себе токсические вещества, скопившиеся в кишечнике, холестерин, простые сахара. Уменьшая их



всасывание в кишечнике, этот продукт проявляет гипогликемическое, гипохолестеринемическое и дезинтоксикационное действие.

Благодаря способности снижать уровень глюкозы и холестерина в крови, а также из-за высокого содержания калия, кокосовая мука:

- способствует снижению артериального давления;
- оказывает кардиопротекторное действие;
- проявляет антиаритмический эффект;
- делает сосуды эластичными; улучшает текучесть крови;
- нормализует микроциркуляцию в периферических тканях.

Псиллиум – это порошок из шелухи семян подорожника. Его получают из семян подорожника яйцевидного. Это растение наиболее распространено в Индии, хотя встречается повсеместно. Псиллиум представляет собой растворимую клетчатку, которая обычно используется в качестве объемного слабительного средства. Она поглощает воду и набухает в кишечнике, превращаясь в гелеобразную субстанцию, которая помогает формировать и выводить каловые массы.

Шелуха подорожника в качестве биологически активной добавки на рынке представлена в виде порошка, капсул, гранул и жидкости. Некоторые биологически активные добавки, содержащие псиллиум, могут также содержать синтетические или полусинтетические активные ингредиенты, такие как метилцеллюлоза и поликарбофил кальция.

Псиллиум полезен для здоровья благодаря содержащейся в нем клетчатке. Пребиотики - это пищевые вещества, избирательно стимулирующие рост и (или) биологическую активность представителей защитной микрофлоры кишечника человека, способствующие поддержанию ее нормального состава и биологической активности при систематическом потреблении в составе пищевой продукции. Также увеличение потребления пищевых волокон из таких источников, как шелуха псиллиума, может снизить риск развития некоторых заболеваний.

Полезные свойства шелухи индийского подорожника:

- улучшает моторику кишечника
- устраняет проявления повышенной кислотности
- снижает уровень холестерина и глюкозы в крови
- покрывает суточную потребность организма в клетчатке
- способен уменьшать артериальное давление
- улучшает обменные процессы

Псиллиум полезен и людям, подверженным риску развития диабета 2 типа, поскольку шелуха подорожника может влиять на гликемический контроль, поддерживать гликемические реакции при приемах пищи и снизить уровень инсулина и сахара в крови.

Ингредиенты:

- 300 грамм кокосовой муки (или заменить примерно 1/5 стакана кокосовой муки на рисовую для повышения клейкости);
- 80 грамм спелого банана;
- 40 мл любого сиропа (кленового, финикового, агавы, топинамбура и т.д.);
- 40 мл воды;
- 20 мл ложки растительного масла;
- 5 грамм ванильного экстракта;
- 5 грамм псиллиума

Способ приготовления веганского безглютеного печенья с добавлением псиллиума: Размять спелый банан вилкой, добавить сироп, ванильный экстракт, масло и перемешать. Добавить муку, воду, псиллиум. Размять руками и сформировать шарики. Выпекать в хорошо разогретой до 180 град. духовке 30 мин до золотистой корочки.

Органолептический анализ показал наличие приятного кокосово-ванильного аромата и вкуса. Корочка нежно золотистый, внутри мякоть белого цвета с вкраплением псиллиума.

Для лучшего видения показателей содержания полезных веществ в веганском безглютеновом печенье с псиллиумом ниже приведена таблица с витаминами и макро и микро-элементами.

Таблица 1 -Показатели полезных веществ в веганском безглютеновом печенье с псиллиумом на 100 г продукта

Витамины и макро- и микроэлементы	Веганское безглютеновое печенье с добавлением псиллиума
Витамин А	2.8 мкг
Витамин В1	0.052 мг
Витамин В2	0.034 мг
Витамин В5	0.241 мг
Витамин В6	0.113 мг
Витамин В9	8.877 мкг
Витамин РР	1.1549 мг
Калий	270.59 мг
Кальций	67.05 мг
Магний	35.23 мг
Фосфор	86.8 мг
Железо	1.067 мг
Марганец	0.5437 мг

Таким образом, удалось разработать рецептуру веганского безглютенового печенья с добавлением псиллиума, которая обладает не только приятным вкусом и запахом, но и широким спектром полезных качеств, благотворно влияющих на организм. Данный продукт разнообразит рацион людей с непереносимостью глютена.

#### Список литературы

1. Белевская И.В. Псиллиум - Новое слово в низкоуглеводной безглютеновой выпечке. / Белевская И.В., Тащилин И.С., Бетмерзаева М.Р. // Качество продукции, технологий и образования: сб. статей. – Магнитогорск, 2018. - С. 164-167.
2. Быкова И.Д. Роль безглютеновых диет в питании и осведомленность человека о них. / Быкова И.Д., Снетков А.С // Инновации. Наука. Образование. – 2020. - №23. - С.778-785.
3. Калинина Е.В. Обоснование применения псиллиума в рецептуре безглютенового печенья. / Калинина Е.В., Кузьмина С.С. // Наука и молодежь. - Барнаул. — 2021. – С.204-206.
4. Кароматов И. Д. Лекарственное растение подорожник блошный. [Электронный ресурс] / Кароматов И. Д., Саидова К. О. – Электрон. журн. - // Биология и интегративная медицина. №11. — 2018. – Режим доступа к журн.: <https://cyberleninka.ru/article/n/lekarstvennoe-raste..>
5. Наумова Н.Л. Пищевая ценность кокосовой муки. / Наумова Н.Л. Велисевич Е.А. // ModernScience. - 2021. - №4-1. – С.38-41.

6. Самбуrow А.М. - Использование нетрадиционных видов муки в кондитерских изделиях. / Самбуrow А.М. // Конкуpентоспособность территорий: сб. статей. – Екатеринбург, 2017.- С. 85-88.

## **ВЛИЯНИЕ ЧЕЧЕВИЧНОЙ МУКИ ИЗ СОРТА ЖАСМИН НА ПОТРЕБИТЕЛЬСКИЕ СВОЙСТВА ХЛЕБА**

**Мустафаева К.А., преподаватель.**

*Азербайджанский Государственный Университет Экономики (UNEC),  
Баку, Азербайджан*

**Байрамов Э.Э. к.т.н., доцент; Набиев А.А. д.б.н., профессор.**

*Азербайджанский Технологический Университет (UTECA),  
Гянджа, Азербайджан*

**Аннотация.** Обогащение повседневных продуктов питания, особенно хлеба, пищевыми веществами является очень актуальным вопросом. Для обогащения муки из пшеницы сорта Азаматли-95 белками, витаминами, минеральными веществами и биологически активными веществами приготовили хлеб с добавлением муки из чечевицы сорта Жасмин в соотношении 5, 10, 15% к массе пшеничной муки. Внешний вид образцов хлеба оценивали по объемному выходу, правильности формы, цвету и состоянию корки. Установлено, что при увеличении количества муки из чечевицы сорта Жасмин до 5%, вносимой в муку из пшеницы сорта Азаматли-95, органолептические показатели, характеризующие внешний вид хлеба, увеличиваются, а при увеличении количества чечевичной муки с 5% до 15% эти показатели существенно снижаются. Поэтому при производстве обогащенного хлеба рекомендуется добавлять до 5% чечевичной муки Жасмин в пшеничную муку сорта Азаматли-95.

**Ключевые слова:** *Сорт пшеницы Азаматли-95, сорт чечевицы Жасмин, мука, хлеб, объемный выход, правильность формы, мякиш.*

## **THE INFLUENCE OF JASMINE LENTIL FLOUR ON THE CONSUMER PROPERTIES OF BREAD**

**Mustafayeva K.A., teacher.**

*Azerbaijan State University of Economics (UNEC),  
Baku, Azerbaijan*

**Bayramov E.E., candidate of technical sciences, associate professor;**

**Nabiyev A.A., doctor of biological sciences, professor.**

*Azerbaijan University of Technology (UTECA),  
Ganja, Azerbaijan.*

**Abstract.** The enrichment of everyday food products, especially bread, with nutrients is a very topical issue. To enrich flour from wheat of the Azamatli-95 variety with proteins, vitamins, minerals and nutrients, bread was prepared with the addition flour from of lentil the Jasmine variety in a ratio of 5, 10, 15% to the mass of wheat flour. The appearance of bread samples was evaluated according to their volume yield, correctness of shape, crust color and condition. It has been established that with an increase in the amount of flour from lentils of the Jasmine variety to 5%, added to flour from wheat of the Azamatli-95 variety, the organoleptic indicators characterizing the appearance of bread increase, and with an increase in the amount of lentil flour from 5% to 15%, these indicators significantly are declining. Therefore, during the production of fortified bread, it is recommended to add up to 5% of Jasmin lentil flour to wheat variety Azamatli-95 wheat flour.

**Keywords:** *Azamatli-95 wheat variety, Jasmin lentil variety, flour, bread, volume output, correctness of shape, crumb.*

**Введение.** Глобальное изменение климата оказывает негативное влияние на здоровье всех живых организмов, в том числе и человека, а также на качество, продуктивность и производство сельскохозяйственных растений. Одним из основных факторов, влияющих на продуктивность растений и качество продукции, является засуха. Изменения климата нарушают процесс фотосинтеза. У растений становится недостаточным количество синтезируемых питательных веществ. В результате, качество и пищевая ценность продуктов (хлеба, булочек и др.) снижаются [2, 4, 9, 10, 12]. Поэтому продовольственная безопасность в настоящее время является глобальной проблемой. Плохое качество пищи, а также недостаток питательных веществ отрицательно сказывается на здоровье человека, работоспособности и других факторах [1, 3, 5, 11]. Эта проблема, безусловно, сказывается на качестве хлеба, который является стратегическим продуктом питания. Образование необходимых для организма человека питательных веществ, синтез органических и неорганических соединений в пшенице снижаются из-за воздействия стрессовых факторов [6, 7, 8]. В результате в пшенице снижается количество углеводов, особенно крахмала, витаминов, биологически активных веществ и минеральных элементов. Поэтому для улучшения качества хлеба целесообразно использовать бобовые. По литературным данным и результатам наших исследований установлено, что чечевица, является представителями бобовых культур, богат питательными веществами, в основном белками, витаминами группы В, незаменимыми аминокислотами, жирами и другими пищевыми компонентами. Пищевая ценность хлеба может быть увеличена путем добавления чечевичной муки в пшеничную муку в процессе производства хлеба. Поэтому цель исследования – разработка рецептуры хлеба путем замены части муки первого сорта из пшеницы сорта Азаматли-95 добавлением муки из чечевицы сорта Жасмин и обогащение ее питательными компонентами.

**Материалы и методы.** В качестве объекта исследования использовали муку первого сорта из пшеницы Азаматли-95, выведенная в Азербайджанском научно-исследовательском институте растениеводства. В качестве

обогащителей использовали муку из чечевицы сорта Жасмин. Образцы хлеба готовили по следующим вариантам (табл. 1).

Таблица 1 - Варианты приготовления хлеба

Варианты	Азаматли-95, %	Добавка	Количество добавок, %	Обозначение
Контроль	100		0	A95ПМ100
I	95	Чечевичная мука Жасмин (ЧМЖ)	5	A95 ПМ 95- ЧМЖ 5
II	90		10	A95 ПМ 90- ЧМЖ 10
III	85		15	A95 ПМ 85- ЧМЖ 15

**Результаты и обсуждения.** Внешний вид образцов хлеба оценивали по объемному выходу, правильности формы, цвету и состоянию корки. Оценка внешнего вида хлеба, приготовленного с добавлением 5, 10 и 15 % чечевичной муки Жасмин к муке, полученной из пшеницы сорта Азаматли-95, приведена в таблице 2.

Таблица 2 - Оценка внешнего вида хлеба, выпеченного из муки пшеницы сорта Азаматли-95 с добавлением муки сорта чечевицы Жасмин

Вариант	Выход хлеба, см <sup>3</sup> /100г	Объемный балл	Правильность формы	Цвет корки хлеба	Состояние поверхности корки	Общий балл
Контроль	502	4.2	4.0	4.0	4.0	4.1
I	549	4.8	5.0	5.0	5.0	4.9
II	495	4.2	2.0	4.0	3.0	3.3
III	459	3.6	1.0	4.0	3.0	2.9

Как видно из таблицы 2, объемный выход образца хлеба I варианта составил 549 см<sup>3</sup>/100 г, что на 47; 54 и 90 см<sup>3</sup>/100 г больше объемного выхода по сравнению с образцами хлеба контрольного, II и III вариантов соответственно. Установлено, что при увеличении количества чечевичной муки Жасмин (I вариант) до 5 % происходит увеличение объемного выхода хлеба, а дальнейшее увеличение до 15 % приводит к снижению объемного выхода хлеба. Таким образом, если объемный выход контрольного хлеба оценивался в 4.2 балла, то объемный выход хлеба, приготовленного по I варианту, оценивался в 4.8 балла, по II варианту - в 4.2 балла, по III варианту - в 3.6 балла. В контрольном варианте правильность формы хлеба оценивалась в 4.0 балла, в

I варианте корка хлеба была куполообразной ( $H:B>0.4$ ), поэтому ее оценили в 5.0 балла. Во II варианте корка хлеба была плоской, поэтому она была оценена в 2.0 балла. В III варианте корка хлеба была вогнутая, поэтому она оценена в 1.0 балла. Установлено, что при добавлении до 5 % чечевичной муки Жасмин к пшеничной муке Азаматли-95 правильность формы хлеба улучшается, а при увеличении от 5 до 15 % резко снижается.

Хлеб, приготовленный по контрольному, II и III вариантам, оценены по 4.0 балла, так как цвет корки был золотистым, а хлеб, приготовленный по I варианту, оценен в 5.0 балла из-за темно-золотистого цвета корки. Как видно, при добавлении до 5% чечевичной муки Жасмин в пшеничную муку Азаматли-95 цвет корочки улучшается на 1.0 балла по сравнению с другими вариантами.

При оценке состояния верхней корки хлеба с добавлением чечевичной муки Жасмин обращали внимание на состояние ее поверхности. Корка хлеба контрольного варианта оценена в 4.0 балла, так как корка хлеба достаточно гладкая, яркая, с редкими пузырьками, заметными мелкими трещинами. Корка хлеба I варианта была идеально гладкой, без пузырей, трещин, рубцов и надрывов. Таким образом, корка хлеба I варианта оценена в 5.0 балла. Образцы хлеба II и III вариантов оценены по 3.0 балла, что на 1.0 балла ниже, чем у контрольного хлеба: плохой блеск, небольшие пузырьки; грубые, заметные, но не большие трещины, а также менее заметные рубцы.

Диаграмма позволяет быстро отслеживать дегустационные баллы органолептических показателей (рис. 1).



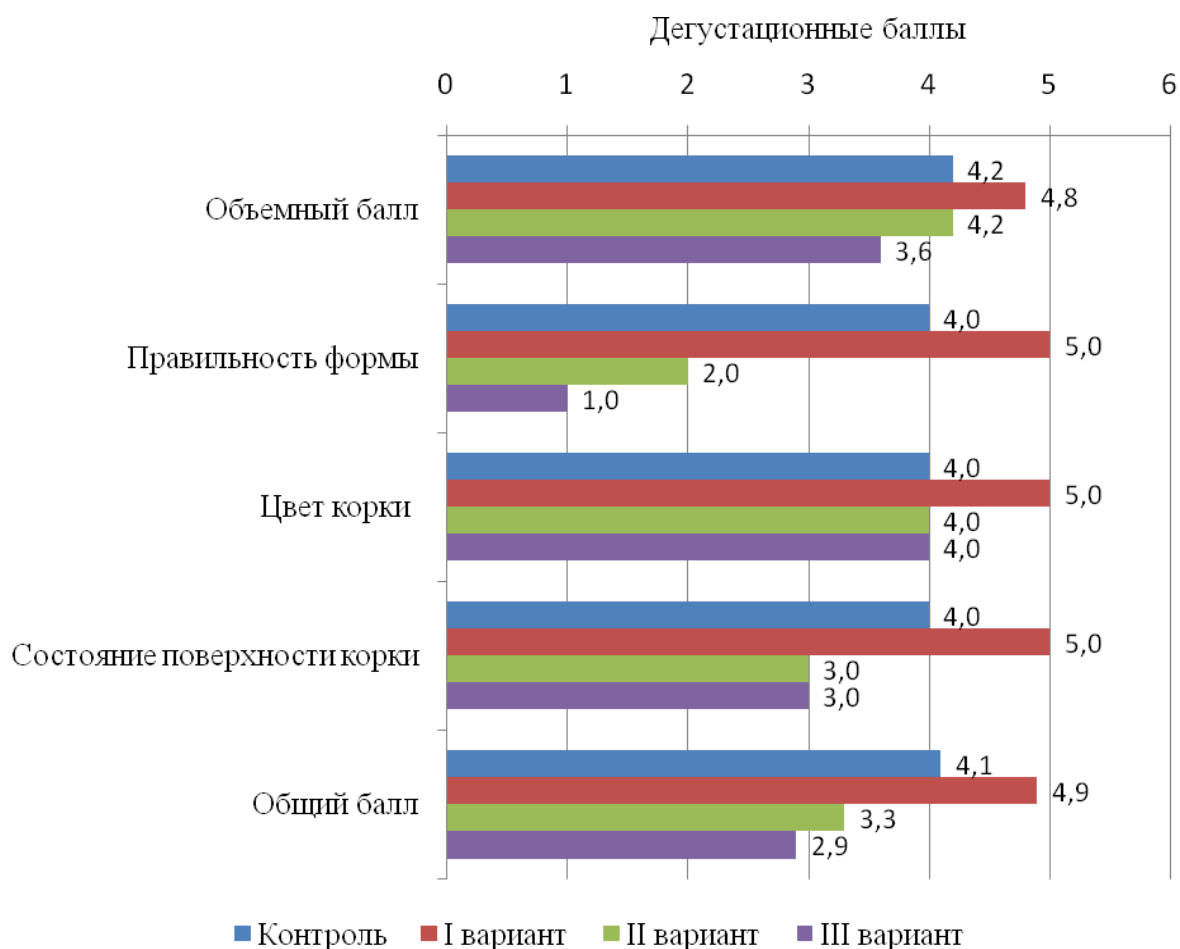


Рис.1. Дегустационные баллы органолептических показателей внешнего вида хлеба

Таким образом, органолептический анализ показывает, что мука из пшеницы сорта Азаматли-95 в смеси с 5% муки чечевицы Жасмин имеет лучший внешний вид (т.е. объем, форму, состояние и цвет корки), чем другие варианты. Как видно, общая дегустационная оценка по органолептическим показателям, характеризующим внешний вид хлеба, составляет 4.1 балла для контрольного хлеба, 4.9 балла для I варианта, 3.3 балла для II варианта, 2.9 балла для III варианта. По общему баллу внешнего вида первое место занимает хлеб I варианта, второе место - хлеб контрольного варианта, третье место - хлеб II варианта, последнее место - хлеб III варианта. Это более наглядно представлено на рис.2.

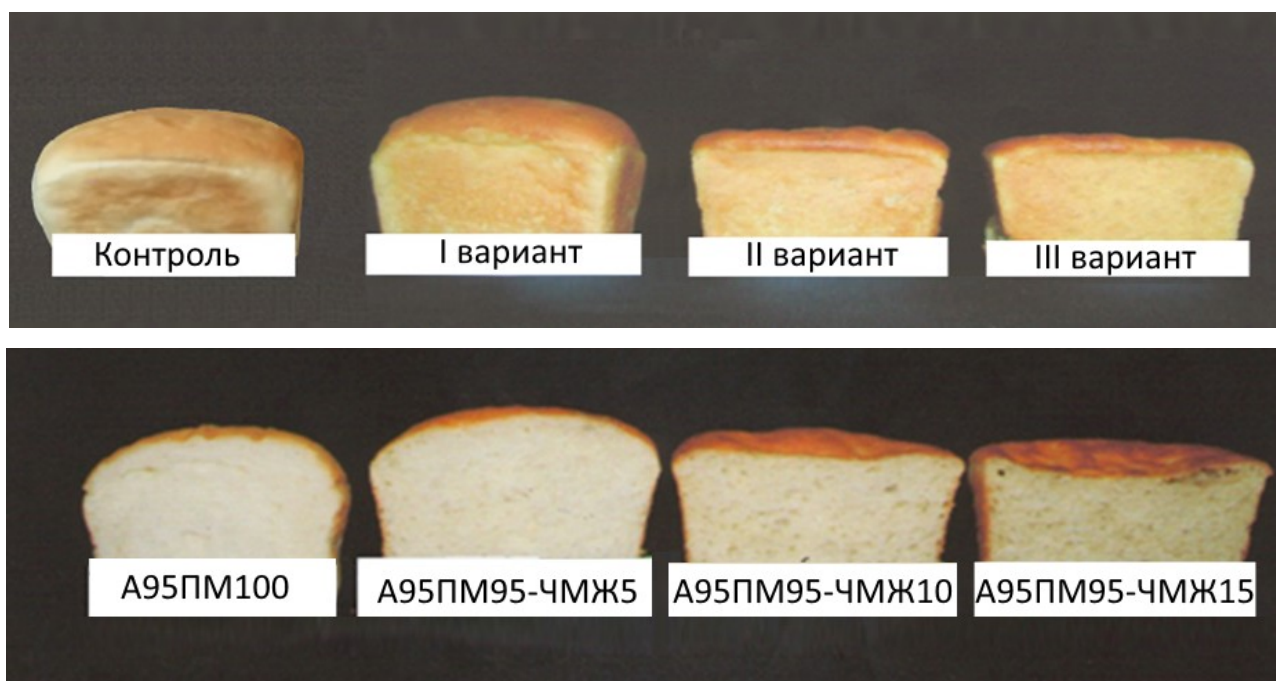


Рис.2. Внешний вид образцов хлеба, приготовленных по вариантам

**Выводы.** По результатам дегустации установлено, что хлеб, приготовленный с добавлением муки из чечевицы сорта Жасмин в количестве 5% в рецептуру хлеба превосходит другие варианты. При этом высокие показатели органолептической оценки, характеризующие внешний вид хлеба. Однако, при увеличении количества чечевичной муки в рецептуре до 15% все показатели органолептической оценки ухудшаются. Поэтому рекомендуется при производстве обогащенного хлеба добавлять до 5% чечевичной муки из сорта Жасмин, и использовать муку из пшеницы сорта Азаматли-95.

#### Список литературы

1. Богатырева А.Н. Натуральные продукты питания – здоровье нации / А.Н.Богатырева, Н.С.Пряничникова, И.А. Макеева // Пищевая промышленность. – 2017, №8, с.26-29.
2. Завалишина К.Н., Евдокимова О.В., Евдокимова О.В. Чечевичная мука как основа при разработке пищевых концентратов функционального назначения / Технологии производства пищевых продуктов питания и экспертиза товаров. Сборник научных статей материалы Международной научно-практической конференции. – Курск: ЮЗГУ, 2015, с. 72-74.
3. Dhiman Anju K., Muzaffer S., Attri S. Functional constituents and processing of pumpkin: a review // J.Food Sci Technol. – 2009, №40(3), p.411-417.
4. Истамова Ф.М. Лечебные свойства чечевицы. Биология и интегративная медицина. 2017, № 10, с. 53-60.

5. Carochó M., Ferreira I.C.F.R. A review on antioxidants, prooxidants and related controversy: Natural and synthetic compounds, screening and analysis methodologies and future perspectives // *Food Chem. Toxicol.* – 2013, №51, p.15-25.

6. Kamala A. Mustafayeva, Farida A. Akbarova, Shakir H. Aliyev, Merdan M. Tagiyev, Afet A. Gasimova, Ahad A. Nabiev The study of the improvement of bread quality index // *J.Ciencia e Técnica.* – 2018, №162(4), p. 81-91.

7. Кудряшов В. Л. Перспективы создания экспортоориентированных производств пищевых ингредиентов на основе мембранных процессов // *Вопросы питания*, 2016, №4, с. 104-105.

8. Кязимова И.А., Касумова А.А., Набиев А.А. Производство купажированного сока из тыквы, айвы и хурмы // *Вестник российской сельскохозяйственной науки*, 2018, №2, с.59-62. DOI: [doi.org/10.30850/vrsn/2018/2/59-62](https://doi.org/10.30850/vrsn/2018/2/59-62)

9. Khakwani A.A., Dennett M.D., Munir M. Drought tolerance screening of water varieties by water stress conditions. // *Songlanakar J.Sci Technol.* – 2011, №33(2), p.135-142.

10. Третьяк Л.Н., Явкина Д.И., Быков А.В. Об улучшении потребительских свойств хлебобулочных изделий, обогащенных дефицитными биоэлементами // *Хлебопечение России*, №2, 2017, с. 19-22.

11. Renata R, Urszula G-D, Dariusz D, Anna J., Monika K. and Krzysztof R. Wheat Bread with Pumpkin (*Cucurbita maxima* L.) Pulp as a Functional Food Product // *Food Technol Biotechnol.* – 2014, №52(4), p.430-438.

12. Ximani Kundu, Raj Bala Greval, Ankit Goyal, Neelam Upadhyay, Saurbh Prakash Effect of incorporation of pumpkin (*Cucurbita moshchata*) powder and guar gum on the rheological properties of wheat flour // *J.Food Sci Technol.* – 2014, №51(10), p. 2600-2607.

УДК 664:637.5

## ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПОРОШКА ИЗ МОРКОВИ В ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА ХЛЕБА

Полозюк А.А., студентка; Левковская Е.В., к.б.н., доцент  
ФГБОУ ВО «Донской государственный аграрный университет»,  
п.Персиановский, Ростовская обл., Россия

**Аннотация:** в данной работе рассматривается актуальность использования добавки из моркови. Изучено влияние морковного порошка на хлеб из пшеничной муки. Проведены исследования готового продукта. Выбрана оптимальная доза внесения морковного порошка.  
**Ключевые слова:** хлеб, хлебобулочные изделия, пшеничная мука, морковь, расстойка, морковный порошок, технология.

## USE OF CARROT POWDER IN BREAD PRODUCTION TECHNOLOGY

Polozyuk A.A., student; Levkovskaya E.V., Candidate of Biological Sciences,  
Associate Professor  
FSBEU HEDon State Agrarian University, p. Persianovsky, Russia

**Abstract:** in this paper, the relevance of using carrot supplements is considered. The effect of carrot powder on wheat flour bread has been studied. Conducted research on the finished product. The optimal dose of carrot powder was chosen.  
**Keywords:** bread, bakery products, wheat flour, carrots, proofing, carrot powder, technology.

Сегодня проблема качества продуктов как никогда волнует и производителей, и потребителей. [1]

Один из путей повышения качества продуктов и совершенствования структуры питания населения является введение в рацион новых видов сырья. [2]

Популярность здорового образа жизни побуждает людей тщательно выбирать составление своего рациона, отдавая предпочтение всему натуральному. [6] Овощи общедоступны, дешевы, благодаря особенностям химического состава и технологических свойств могут эффективно воздействовать на свойства теста и обеспечить повышение качества готовых изделий, их пищевой ценности, а также снижению энергетической ценности. [3]

Объектом для исследования были выбран хлеб из пшеничной муки и морковный порошок. Была задача сохранить полезные свойства продукта и улучшить качественные показатели.

Известно, что морковь необычайно полезна. Введение в рецептуру изделий морковных добавок дает возможность увеличить содержание пищевых волокон, обладающих сорбционными свойствами, что способствует удалению из организма радионуклидов и ионов тяжелых токсичных металлов.

Морковь имеет богатый химический состав, благодаря чему она оказывает регулирующее действие на процессы обмена веществ в организме человека. Морковь содержит 7% сахаров, витамины основной группы В, С, Е, а также провитамин А он же каротин. Именно благодаря каротину она имеет оранжевый окрас, ведь его там содержится 70-80%. Его особенность в том, что он не разрушается при обработке. Когда каротин попадает в организм, происходит химическая реакция, которая превращает каротин в ретинол.

В данной статье рассматривается возможность применения морковного порошка в технологии хлеба.

Исследования проводились на кафедре «Пищевых технологий и товароведения» ФГБОУ ВО «Донской государственной аграрный университет».

Технологический процесс производства состоит из следующих операций: подготовка сырья (просеивание муки, магнитная очистка, смешивание, отделение клейковины и др.); замес теста; разрыхление и брожение теста; деление теста; формирование тестовых заготовок; выпечка; охлаждение; хранение.[4]

Технология приготовления хлеба в соответствии с технологическими инструкциями. Качество готовой продукции оценивали по общепринятым методикам.

В результате исследований установили, что при внесении морковного порошка сокращается продолжительность расстойки по сравнению с контрольным образцом. Расстойка – это период интенсивного брожения теста перед выпечкой.[5] Это связано с тем, что с морковью вносятся в тесто сахара (глюкоза, фруктоза, сахароза), минеральные вещества, витамины, что стимулирует состояние дрожжевой клетки и процесс брожения. Благодаря этому продолжительность расстойки сокращается на 5 – 7 минут по сравнению

с контрольным образцом.

За время расстойки восстанавливается полностью нарушенный клейковинный каркас, окончательно формируется структура пористости. Использование порошка моркови приводит к улучшению пористости изделий. Изделия с порошком моркови 4 % имели пористость 74,2% по сравнению с контрольным образцом, пористость которого составляла 73,4 %.

В таблице 1 представлены результаты влияния морковного порошка на пористость изделий.

Таблица 1 - Влияние морковного порошка на пористость изделий

Показатель	Контрольный образец	Образцы с внесением морковного порошка в количестве, % к массе муки			
		2%	3%	4%	5%
Пористость, %	73,4	73,6	73,9	74,2	74,0

Внесение порошка моркови позволило сократить продолжительность брожения теста на 30-60 мин. Так при внесении порошка моркови в количестве 4% к массе муки кислотность теста достигает 3,0 град в течение 90-120 мин брожения теста, когда контрольный образец достигает той же кислотности за 150-180 мин брожения теста. (табл.2). Возможно, это связано с тем, что вместе с морковным порошком вносятся дополнительные питательные вещества, интенсифицирующие жизнедеятельность бродильной микрофлоры, а также органические кислоты, что повышает начальную кислотность теста. Кроме того, в моркови содержатся моносахариды и дисахариды, что усиливает процессы брожения и кислотонакопления в тесте.

Таблица 2- Изменение кислотности полуфабриката в процессе брожения

Вариант	Кислотность, град. по времени брожения						
	0	30	60	90	120	150	180
Контрольный образец	2,1	2,2	2,4	2,5	2,6	2,8	3,0
2%	2,2	2,3	2,5	2,6	2,7	2,9	3,0
3%	2,2	2,4	2,6	2,8	2,9	3,0	3,1

4%	2,3	2,5	2,7	2,9	3,0	3,2	3,3
5%	2,4	2,6	2,8	2,9	3,1	3,2	3,4

Внесение морковного порошка оказало влияние на органолептические показатели качества готовой продукции. Так при органолептической оценке образцы с порошком моркови по сравнению с контрольным образцом имели более румяную и равномерно окрашенную корочку, а также приятный аромат. Мякиш у образцов с добавкой морковного порошка эластичный с равномерной пористостью, окраска мякиша изменялась в соответствии с внесением морковного порошка в количестве 3-5% к массе муки, изделия имели более румяную и равномерно окрашенную корочку. С добавлением порошка 4-5% к массе муки наблюдалось изменение цвета до оранжевого оттенка, а с добавлением 3% порошка наблюдалась едва заметная окраска мякиша, которая не ухудшала его потребительские свойства.

После проведенных исследований выяснили, что оптимальной дозировкой порошка моркови является 4% к массе муки.

Таким образом, использование данного нетрадиционного местного и широко распространенного сырья в виде порошка моркови перспективно в производстве хлеба из пшеничной муки и позволит улучшить качество хлеба и расширить ассортимент функциональных продуктов питания.

#### Список литературы.

1. Конова Н.И., Назимова Г.И. Технология хлебопекарного, макаронного и кондитерского производств. Учебное пособие -/Кемеровский технологический институт пищевой промышленности. - Кемерово, 2005. - 156 с.
2. Левковская Е.В., Сокиренко Е.А. Обогащение хлебобулочных изделий на закваске семенами льна. В сборнике: Перспективные направления взаимодействия науки и общества в целях инновационного развития. Сборник статей Международной научно-практической конференции. Уфа, 2021. С. 49-51.
3. Медведев, П. В. Технология хлеба: учебное пособие / П. В. Медведев. — Оренбург: ОГУ, 2018. — 96 с.
4. Пашенко И. К. Технология хлебобулочных изделий. Учебники и учеб.пособия для студентов высш. учеб. заведений М.: Колос, 2008. — 389 с
5. Талабан А.Х. Технология и организация хлебопекарного производства. Технология и организация хлебопекарного производства: курс лекций / А. Г, Талабан; Кемеровский технологический институт пищевой промышленности. - Кемерово, 2005.
6. Толокнова А.Е., Широкова Н.В. Разработка технологии хлебобулочных изделий с использованием пищевых волокон и биологически активных компонентов. В сборнике:

Инновационное развитие аграрно-пищевых технологий. Материалы Международной научно-практической конференции. Под общей редакцией И.Ф. Горлова. 2020. С. 296-299.



## О МАРКИРОВКЕ МУЧНЫХ ИЗДЕЛИЙ ДЛЯ ЗДОРОВОГО ПИТАНИЯ

*Рензяева Т.В., д.т.н., профессор ФГБОУ ВО Кемеровский государственный университет, Кемерово, Россия*

**Аннотация:** Рассмотрены возможности донесения до потребителей детальной и наглядной информации о пищевой ценности мучных изделий для здорового питания в соответствии с обязательными требованиями ТР ТС022/2011 и цветовой индикации согласно МР 2.3.0122-18, которые отражают присутствие веществ, как благоприятных для сохранения здоровья, так и наличие опасностей. Рассмотрены вопросы маркировки мучных изделий с целью осуществления осознанного и правильного выбора продуктов с лучшим соотношением благоприятных пищевых веществ и наименьшим содержанием критически значимых веществ, оказывающих отрицательное влияние на здоровье.

**Ключевые слова:** *хлебобулочные изделия, мучные кондитерские изделия, маркировка*

## ABOUT LABELING OF FLOUR PRODUCTS FOR HEALTHY DIET

*Renzyaeva T.V., Doctor of Engineering, Professor, Kemerovo State University, Kemerovo, Russia*

**Abstract:** The possibilities of communicating to consumers detailed and visual information about the nutritional value of flour products for a healthy diet in accordance with the mandatory requirements of TR TS022/2011 and color indication in accordance with MP 2.3.0122-18, which reflect the presence of substances that are both favorable for maintaining health and the presence of hazards. The issues of labeling flour products are considered in order to make a conscious and correct choice of products with the best ratio of favorable nutrients and the lowest content of critically important substances that have a negative impact on health.

**Keywords:** *bakery products, flour confectionery products, labeling*

В настоящее время в мире и в РФ, наблюдается увеличение количества неинфекционных заболеваний, которые являются социально значимыми. К ним относятся сердечно-сосудистые заболевания, избыточная масса тела, ожирение, сахарный диабет второго типа. В этой связи требуется принятие мер профилактики таких заболеваний. Основной причиной развития алиментарно-зависимых заболеваний считается нарушение несбалансированно питание, в том числе потребление продуктов с высоким содержанием неблагоприятных для здоровья пищевых веществ. Международные организации ООН, ВОЗ, ФАО рекомендуют странам разрабатывать и внедрять программы здорового питания, призванного обеспечить нормальное функционирование организма человека, укрепление его здоровья и профилактику заболеваний. В России меры по

обеспечению населения продуктами для здорового питания реализуются в рамках принятой государственной стратегии повышения качества пищевой продукции в Российской Федерации до 2030 года. С целью реализации данной стратегии утверждена государственная политика в области здорового питания, которая предусматривает увеличение производства функциональных, специализированных и диетических пищевых продуктов, обогащенных нутриентами, необходимыми для сохранения здоровья населения. Планами по реализации этой политики предусмотрено, что до 50 % хлебобулочных изделий должны вырабатываться обогащёнными и специализированными. Однако, в настоящее время таких изделий производится недостаточно. [1, 2, 3]

Мучные изделия, в особенности хлеб, играют существенную роль в питании населения большинства стран мира. Мучные изделия лежат в основе пирамиды питания, они удовлетворяют значительную часть суточной потребности человека в энергии, углеводах, растительном белке, микро- и макронутриентах. Привлекательной стороной мучных изделий является их большое разнообразие, что позволяет удовлетворять вкусы и потребности различных групп населения. Для населения России мучные изделия являются одними из наиболее востребованных пищевых продуктов, потребляемых повсеместно всеми группами взрослого и детского населения. В этой связи обогащенные мучные изделия могут являться источниками полезных для здоровья ингредиентов для самых широких слоев населения, в том числе малообеспеченных, которые нуждаются в улучшении пищевого статуса. Однако, с точки зрения диетологии мучные изделия, особенно мучные кондитерские, являются несбалансированными по составу пищевых веществ и часто исключаются или ограничиваются в рекомендациях по составлению рациона для здорового питания. Это говорит об актуальности исследований в области повышения пищевой ценности мучных изделий.

В связи с возросшей популярностью здорового питания появилось много новых наименований мучных изделий более сбалансированного и обогащенного состава. В настоящее время отечественный рынок предлагает

множество новых наименований мучных изделий, пищевая ценность которых повышена за счет расширения сырьевой базы. Используются пшеничная цельнозерновая, овсяная, гречневая, кукурузная, льняная и другие виды муки, а также семена льна, кунжута, подсолнечника, тыквы, добавки овощей, фруктов и т.д., пищевые волокна, витаминно-минеральные премиксы. [4]

Все крупные предприятия и пекарни стараются расширять ассортимент изделий, учитывая стремление потребителей к сбалансированному здоровому питанию. Однако, потребители часто испытывают трудности, связанные с выбором таких изделий, обусловленные их маркировкой. Опыт развитых стран показал, что одной из наиболее эффективных мер по увеличению потребления продуктов для здорового питания является повышение осведомленности покупателей о составе продуктов путем нанесения маркировки, которая является наглядной и простой для понимания. А значит производителям мучных изделий для здорового питания необходимо максимально просто и удобно для потребителей донести информацию о присутствии и дозировках ингредиентов, как рекомендованных для поддержания здоровья, так и неблагоприятно отражающихся на нем.

В ТР ТС 022/2011 «Пищевая продукция в части ее маркировки» установлены обязательные требования к маркировке мучных изделий. В соответствии с этим регламентом маркировкой является информация о пищевой продукции, нанесенная в виде надписей, рисунков, знаков, символов, иных обозначений или их комбинаций на потребительскую упаковку, транспортную упаковку или на иной вид носителя информации. В обязательном перечне сведений, указываемых при маркировке, в том числе предусматривается информация, отражающая потенциальное влияние пищевой продукции на здоровье потребителей: состав, показатели пищевой ценности, рекомендации или ограничения по использованию, сведения об отличительных признаках.

Информация о пищевой ценности представляет собой количественные сведения, предназначенные для информирования потребителей о питательных

свойствах, приведённые в расчёте на 100 г (100 мл) или на одну порцию продукта. Они включают информацию об энергетической ценности и количестве белков, жиров, углеводов, витаминов, минеральных веществ. Однако, указания лишь содержания лишь групп пищевых веществ без детализации не даёт полного представления о пользе, либо вреде продукта для здоровья.

В ТР ТС 022/2011 предусмотрено указание сведений об отличительных признаках пищевой продукции, которые свидетельствуют о наличии свойств, позволяющих отличить её от другой продукции, в том числе касающихся пищевой ценности. Такая маркировка может использоваться в случае, если эти свойства подтверждены доказательствами, которые формирует производитель самостоятельно или с привлечением других лиц. Заявления об отличительных признаках продуктов касаются содержания ингредиентов в продукте и должны сопровождаться сведениями о количественном значении показателей.[5]

Заявления об особых свойствах пищевых продуктов, касающиеся содержания белков, жиров, сахаров, витаминов, минеральных веществ, а также энергетической ценности, должны содержать слова «отсутствует» или «без», «низкая» или «с низким содержанием», «высокая» или «с высоким содержанием», «источник» и производные от них. Понимание такой информации о продукции достаточно сложно и требует определенной информированности потребителя о пользе пищевых веществ, либо необходимости ограничивать их в рационе. Кроме того, слова «отсутствует» или «без», «низкая», «высокая», «источник» могут быть правильно поняты только при наличии определенных знаний о роли того или иного ингредиента в питании, который может принести пользу или вред здоровью.

Для облегчения понимания информации, указываемой при маркировке, основные пищевые вещества целесообразно разделить на две группы: вещества, положительно влияющие на состояние здоровья; критически важные вещества, негативно влияющие на состояние здоровья, уровень которых необходимо ограничивать в рационах. Так, к группе веществ, положительно влияющих на

состояние здоровья потребителей, можно отнести белок, природные сахара в составе сырьевых компонентов, пищевые волокна, витамины, минеральные вещества, омега-3 жирные кислоты. К группе веществ, способных негативно влиять на состояние здоровья, можно отнести жир, насыщенные жирные кислоты и трансизомеры жирных кислот, добавленные сахара, холестерин, поваренную соль. К последней группе целесообразно отнести показатель энергетической ценности, поскольку в плане борьбы с алиментарно-зависимыми заболеваниями необходимо стремиться к его минимальным значениям. Кроме того, ТР ТС 022/2011 предусмотрена возможность указания при маркировке рекомендаций или ограничений по использованию продуктов. Для мучных изделий информация о содержании глютена также может быть отнесена к последней группе.

Другим способом информирования покупателя о пищевой ценности является использование цветовой индикации. С этой целью в РФ разработаны и утверждены МР 2.3.0122-18 «Гигиена питания цветовой индикация на маркировке пищевой продукции в целях информирования потребителей», которые позволяют доносить до потребителей сведения о присутствии и дозировках веществ, способных негативно влиять на здоровье. Цветовая маркировка является добровольной и предназначена для предоставления потребителю более простой и наглядной информации о содержании критически значимых веществ с целью осознанного правильного выбора им продуктов с наименьшим содержанием критически значимых веществ, способствующих появлению алиментарно-зависимых заболеваний. Согласно МР 2.3.0122-18 к критически значимым пищевым веществам отнесены добавленный сахар, соль, насыщенные жирные кислоты и трансизомеры жирных кислот. [6]

Требования ТР ТС 022/2011 к маркировке пищевой ценности продуктов питания более разносторонние и предусматривают больший набор показателей, чем МР 2.3.0122-18. В регламенте указаны такие показатели, как энергетическая ценность, холестерин, которые оказывают влияние на здоровье. Кроме того, согласно ТР ТС 022/2011 предусмотрена маркировка содержания таких

полезных для здоровья ингредиентов, как белок, пищевые волокна, витамины, минеральные вещества, омега-3 жирные кислоты. Маркировка отличительных признаков продукции по ТР ТС 022/2011, касающаяся количественного содержания сахара, жира, насыщенных жирных кислот, поваренной соли соответствует аналогичным требованиям МР 2.3.0122-18. Отличия заключаются в том, что в ТР ТС 022/2011, предусмотрена маркировка продукции показателем «сумма насыщенных жирных кислот и трансизомеров жирных кислот», тогда как в МР 2.3.0122-18 эти показатели представлены отдельно.

Анализа структуры суточного потребления основных групп пищевых продуктов и расчет их среднесуточного потребления позволил выявить продукцию, которая может являться источником критически значимых пищевых веществ. К такой продукции отнесены и хлебобулочные изделия, среднесуточное потребление которых составило 210 г., а содержание основных критически значимых веществ в них составляет: поваренная соль 27%; добавленный сахар 11%; жир 5%. [6]

Критически значимые пищевые вещества, характерные для мучных изделий, и диапазоны их содержания, представлены в таблице 1.

Таблица 1-Критически значимые вещества, присутствующие в мучных изделиях

Пищевые вещества	Рекомендуемый уровень суточного потребления	Средние диапазоны содержания в г/100 г /мучные изделия
Поваренная соль	5 г (2000 мг/сутки в пересчете на натрий)	0,246-0,499 натрия /хлебобулочные изделия
Добавленный сахар	50 г (10% калорийности рациона из расчета 2000 ккал/сутки)	20-45 /печенье, 16-55 /торты и пирожные
Жир	65 г (30% калорийности рациона из расчета 2000 ккал/сутки)	9,4-23,6 /печенье, 16,6-38,6 /торты и пирожные

Наиболее часто хлебобулочные изделия содержат критически значимое количество поваренной соли, а печенье, торты и пирожные - добавленный сахар и жир. Содержание насыщенных жирных кислот и трансизомеров в мучных изделиях связано с видом используемых при производстве жировых продуктов и может значительно варьироваться. Требованиями ТР ТС 024/2011

«Технический регламент на масложировую продукцию» содержание трансизомеров жирных кислот в масложировой продукции ограничено и не должно превышать 2%, а для твердых маргаринов допускается не более 20%. [7]

Рекомендуемая цветовая индикация на маркировке мучных изделий согласно МР 2.3.0122-18 в зависимости от содержания характерных для них критически значимых веществ представлена в таблице 2.

Таблица 2- Рекомендуемая цветовая индикация на маркировке мучных изделий в соответствии с МР 2.3.0122-18

Критически значимые пищевые вещества	Содержание пищевых веществ, г/100 г продукции (соответствующая цветовая индикация)		
	Высокое (красный цвет)	Среднее (желтый цвет)	Низкое (зеленый цвет)
Натрий (поваренная соль)	Равно или более 0,7	0,7-0,12	Равно или менее 0,12
Добавленный сахар	Равно или более 22	22-5	Равно или менее 5
Жиры, в том числе:	Равно или более 18	18-3	Равно или менее 3
насыщенные жирные кислоты	Равно или более 5	5-1,5	Равно или менее 1,5
трансизомеры жирных кислот (за исключением молочного жира)	Равно или более 2	2-1,5	Равно или менее 1,5

Маркировка сведений о пищевой ценности мучных изделий в соответствии с обязательными требованиями ТР ТС 022/2011 дает более полную информацию, но одновременно является более сложной для понимания и менее наглядной, что затрудняет выбор продуктов для здорового питания. Для удобства потребителей представляется целесообразным разбить показатели пищевой ценности на две группы: компоненты, положительно влияющие на здоровье; критически значимые вещества, негативно влияющие на здоровье. Информировать заинтересованных потребителей о пищевой ценности продуктов можно посредством нанесения цветовой индикации на маркировке с учетом содержания вышеуказанных веществ в продуктах. Для детальной и наглядной информации о содержании отдельных веществ в продуктах здорового питания цветовую индикацию «зеленый цвет» целесообразно использовать для обозначения наибольшего количества благоприятных для здоровья компонентов питания и наименьшего количества критически значимых веществ. Таким образом продукты для здорового питания будут

иметь максимальное количество цветовой индикации «зеленый цвет». Это позволит потребителям осуществить осознанный, быстрый и правильный выбор в пользу мучных изделий, рекомендуемых для здорового питания.

#### Список литературы

1. Стратегия повышения качества пищевой продукции в Российской Федерации до 2030 года. Утверждена распоряжением Правительства Российской Федерации от 29.06.2016 N 1364-р URL: <https://docs.cntd.ru/document/420363999> (дата обращения 6.02.22)
2. Здоровое питание // Всемирная организация здравоохранения: официальный сайт. – URL: <https://www.who.int/ru/news-room/fact-sheets/detail/healthy-diet> (дата обращения 6.02.22)
3. Распоряжение Правительства Российской Федерации от 19.04.2017 N 738-р об утверждении плана мероприятий по реализации Стратегии повышения качества пищевой продукции в Российской Федерации до 2030 года. URL: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_215997/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_215997/) (дата обращения 28.01.22)
4. Тошев, А.Д. Хлеб как элемент здорового питания / А.Д. Тошев, Н.А. Колесник // Молодой ученый. – 2020. - №23(313). – С. 73-76. — URL: <https://moluch.ru/archive/313/71046/> (дата обращения: 30.01.2022).
5. ТР ТС 022/2011 Пищевая продукция в части ее маркировки. URL: <http://www.tsouz.ru/db/techreglam/documents/trtspishevkamarkirovka.pdf> (дата обращения 6.02.22)
6. МР 2.3.0122-18 Гигиена питания цветовой индикация на маркировке пищевой продукции в целях информирования потребителей методические рекомендации. Утверждены Главным государственным санитарным врачом Российской Федерации 28.02.2018. URL: <https://rospotrebnadzor.ru/documents/details.php> (дата обращения 28.01.22)
7. ТР ТС 024/2011 Технический регламент на масложировую продукцию. URL: <https://docs.cntd.ru/document/902320571> (дата обращения 6.02.22)



УДК 664.7 : 633.522

## АНТИПИТАТЕЛЬНЫЕ СОЕДИНЕНИЯ КОНОПЛИ КАК ФАКТОР БЕЗОПАСНОСТИ ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТОВ

**Ринатова Н. Р.**, магистр; **Орлова Т. В.**, к.т.н., доцент  
*ФГБОУ ВО Кубанский ГАУ, Краснодар, Россия*

**Аннотация:** Представлены сведения об антипитательных веществах, содержащихся в конопле, их разностороннем влиянии на биодоступность основных пищевых веществ, разнообразной биологической активности, полезной для человека. В семенах конопли определены такие антипитательные вещества, как фитиновая кислота, танин, сапонины и ингибитор трипсина. Проведена сравнительная оценка обнаруженных антипитательных соединений конопли с известными масличными и бобовыми сельскохозяйственными культурами. Отмечено высокое содержание фитиновой кислоты и сапонинов в конопле. Предложены методы обработки конопли для снижения антипитательных соединений.

**Ключевые слова:** конопля, антипитательные соединения, безопасность, пищевые продукты

## ANTI-NUTRIENT COMPOUNDS IN HEMP AS A FACTOR IN FOOD SAFETY

**Rinatova N. R.**, master; **Orlova T. V.**, candidate of technical sciences, associate professor  
*FSBEU HE Kuban State Agrarian University, Krasnodar, Russia*

**Abstract:** Information is presented on the anti-nutritional substances contained in hemp, their versatile effect on the bioavailability of essential nutrients, various biological activities that are beneficial to humans. Anti-nutritional substances such as phytic acid, tannin, saponins and a trypsin inhibitor have been identified in hemp seeds. A comparative evaluation of the discovered anti-nutritional compounds of hemp with known oilseeds and legumes was carried out. The high content of phytic acid and saponins in hemp has been noted. Methods have been proposed for processing cannabis to reduce anti-nutritional compounds.

**Keywords:** hemp, anti-nutritional compounds, safety, food

Конопля (*Cannabis sativa L.*) – однолетнее травянистое растение, принадлежащее к семейству Cannabinaceae, которое, как известно, исторически играло важную роль в производстве продуктов питания, клетчатки и лекарств. На протяжении веков конопля является одной из самых важных сельскохозяйственных культур, обеспечивая населения продуктами питания, лекарствами, тканями, канатами, веревками и многими другими продуктами различного назначения[1]. Благодаря питательным свойствам семян конопли и их производных (таких как масло, мука и др.), содержанию в них жирных кислот, витаминов, белков и минералов их рекомендуется рассматривать как ключевой элемент в рационе человека [2, 3].

Однако, известно, что конопля содержит некоторые антипитательные вещества, содержание которых необходимо учитывать при разработке пищевых продуктов [4]. Антипитательные соединения – это биологические соединения, присутствующие в пищевых продуктах человека, которые снижают биодоступность питательных веществ или прием пищи. Метаболизм антипитательных веществ может привести к высвобождению токсичных продуктов, тем самым способствуя нарушению работы желудочно-кишечного тракта и обмена веществ. Как правило, в эти группы традиционно входят такие соединения, как сапонины, фитиновая кислота, алкалоиды, некоторые олигосахариды, ингибиторы протеаз, цианогенные гликозиды, глюкозинолаты и дубильные вещества.

Сапонины вступают во взаимодействие с холестериновой группой мембран эритроцитов, что приводит к гемолизу. Также они могут проявлять ингибирующую активность пищеварительных ферментов, вызывая расстройство желудка. Фитиновая кислота также препятствует активности ферментов, необходимых для расщепления белков в тонком кишечнике и желудке. Она представляет собой отрицательно заряженную структуру, которая связывается с положительно заряженными ионами металлов (цинк, железо, магний, кальций), образуя комплексы и снижая биодоступность этих ионов за счет более низкой скорости абсорбции. Одним из свойств танина является способность осаждать белки, что приводит к снижению количества незаменимых аминокислот за счет образования обратимых и необратимых комплексов танин-белок. Ингибиторы ферментов являются естественными растительными ингибиторами. Ингибитор трипсина может повышать уровень гормона холецистокинина (сытогенный гормон), вызывая тем самым снижение уровня потребления пищи. Постоянное присутствие ингибитора трипсина в больших количествах в рационе человека, особенно младшего возраста, может привести к задержке роста за счет снижения скорости переваривания белков и доступности аминокислот, а также вызвать гиперплазию поджелудочной железы [5].

С другой стороны, многие из этих соединений привлекли значительный интерес исследователей из-за их разнообразной биологической активности, которая может быть полезной для человека. Например, сапонины могут снижать уровень холестерина в плазме у людей и играть важную роль в снижении риска многих хронических заболеваний. В результате исследования *in vitro* и *in vivo* установлено, что фитиновая кислота может оказывать благотворное влияние на профилактику и лечение ряда патологических состояний и рака. Танины, являясь антинутриентами, также оказывают благотворное воздействие. Считается, что глюкозинолаты и изотиоцианаты способствуют снижению риска хронических заболеваний, например, развитие нейродегенеративных заболеваний, сердечно-сосудистых заболеваний и различных форм рака и воспалительных заболеваний. Даже цианогенные гликозиды могут оказывать благотворное влияние на сердечно-сосудистую систему [6, 7].

Однако, точной и четкой официальной информации о границе между оптимальной физиологической пользой и отрицательным воздействием антипитательных веществ конопли на организм человека нет. Поэтому цель работы заключалась в исследовании некоторых антипитательных соединений семян конопли отечественного производства для безопасного использования их в производстве пищевых продуктов.

В работе использовали семена конопляной пищевой промышленности ООО «РусХЕМП» (Россия, Краснодарский край).

Фитиновую кислоту, танин и сапонины определяли методом ВЭЖК. Трипсинингибирующую активность (ТИА) определяли путем экстракции ингибитора трипсина из навески при 9,5 ед. рН, используя в качестве субстрата бензоил-L-аргинин-p-нитроанилид, определении оставшейся активности трипсина путем спектрофотометрического измерения высвобожденного p-нитроанилина и вычисления трипсинингибирующей активности.

Результаты исследований антипитательных соединений в сравнении с известными сельскохозяйственными культурами представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Антипитательные соединения конопли и других сельскохозяйственных культур

Антипитательные вещества	Содержание антипитательных веществ, мг/100 гр			Ингибитор трипсина, мг/гр	Литература
	Фитиновая кислота	Танин	Сапонины		
Конопля	3,5	1,05	1,9	10,8	–
Соя	1,16	1,93	0,49	1,20	[8]
Арахис	2,63	0,89	0,51	5,6	[9]
Фасоль	2,4	нет данных	1,06	нет данных	[4]
Рапс	3,9	нет данных	0,21	нет данных	[4]
Нут	1,6	нет данных	1,2	нет данных	[4]

В результате анализа таблицы 1 установлено, что конопля содержит такие антипитательные вещества, как фитиновая кислота, танин, сапонины и ингибитор трипсина.

Отмечено высокое содержание фитиновой кислоты и сапонинов по сравнению с соей, фасолью и нутом. Отсутствие достоверных данных содержания танина и ингибитора трипсина некоторых сравниваемых с коноплей сельскохозяйственных культур (фасоль, рапс, нут) не позволяет в точности провести сравнительный анализ. Поэтому, согласно имеющимся данным таблицы 1, содержание танина в конопле немного выше, чем в арахисе, однако меньше, чем в сое. Отмечено, что содержание ингибитора трипсина в конопле практически в 2 раза больше, чем в арахисе и многократно превышено по сравнению с соей.

Однако, необходимо учитывать, что содержание антипитательных веществ зависит от многих факторов, в том числе и от способа переработки культуры (целые или дробленые семена, мука, жмых, отруби, шрот, мучка, зародыш и т.д.).

Таким образом, внесение конопли в пищевые продукты в виде семян, жмыха, шрота или муки, а также применение дополнительных методов обработки (измельчение, ферментация, замачивание, проращивание, промывание, обработка под давлением, тепловая обработка и т.д.) будет способствовать снижению содержания антипитательных веществ.

Список литературы

1. Физико-технологические свойства семян конопли / С. В. Зверев, В. А. Зубцов, Ю. Ф. Росляков [и др.] // Вестник КрасГАУ. – 2020. – № 11(164). – С. 240-247.
2. Петренко, А. В. Обоснование применения продуктов переработки семян конопли современной селекции в производстве пищевых продуктов / А. В. Петренко, В. В. Илларионова // Инновации в индустрии питания и сервисе : электронный сборник материалов IV Международной научно-практической конференции, Краснодар, 27 ноября 2020 года. – Краснодар: КубГТУ, 2020. – С. 620-623.
3. Farinon, B. The seed of industrial hemp (*Cannabis sativa* L): nutritional quality and potential functionality for human health and nutrition / Barbara Farinon, Romina Molinari, Lara Costantini, Nicolò Merendino // *Nutrients*. – Vol. 12(7). – 2020. P. 1935
4. Samtiya, M. Plant food anti-nutritional factors and their reduction strategies: an overview / Samtiya, M., Aluko, R.E., Dhewa, T // *Food Production, Processing and Nutrition*. – Vol. 2. – 2020. <https://doi.org/10.1186/s43014-020-0020-5>
5. Russo, R. Evaluation of Protein Concentration, Amino Acid Profile and Antinutritional Compounds in Hempseed Meal from Dioecious and Monoecious Varieties / Russo, R.; Reggiani, R. // *AJPS*. Vol. 6. – 2015. P. 14–22.
6. Mattila, P.H. Contents of phytochemicals and antinutritional factors in commercial protein-rich plant products / Mattila, P.H.; Pihlava, J.-M.; Hellström, J.; Nurmi, M.; Euroola, M.; Mäkinen, S.; Jalava, T.; Pihlanto, A. // *Food Qual. Saf.* Vol. 2. – 2018. P. 213–219.
7. Russo, R. Variability in Antinutritional Compounds in Hempseed Meal of Italian and French Varieties / Russo, R. // *Plant*. Vol. 1. – 2013. P. 25.
8. Adeyemo, S. Enzymatic reduction of anti-nutritional factors in fermenting soybeans by *Lactobacillus plantarum* isolates from fermenting cereals / Adeyemo, S. M., & Onilude, A. A. // *Nigerian Food Journal*. Vol. 31(2). 2013. P. 84–90.
9. Embaby, H. E. S. Effect of heat treatments on certain antinutrients and in vitro protein digestibility of peanut and sesame seeds / Embaby, H. E. S. // *Food Science and Technology Research*. Vol. 17(1). 2010. P. 31–38.

УДК 664.3.032.1

## СПОСОБЫ ПОЛУЧЕНИЯ БИСКВИТНОЙ ЭМУЛЬСИИ С ПОМОЩЬЮ РАЗНЫХ ВИДОВ ОБОРУДОВАНИЯ

Румянцева В.В., *д.т.н., профессор*; Юрченко Т.И., *аспирант*.

*ФГБОУ ВО «ОГУ им. И.С. Тургенева», г. Орел, Россия*

*ФГБОУ ВО «МГУПП», г. Москва, Россия*

**Аннотация:** в статье рассмотрены способы получения бисквитной эмульсии для вафельного теста с помощью двух видов оборудования с разной конструкцией перемешивающих органов с целью определения степени диспергирования жировой фракции, обоснована и выявлена целесообразность измельчения жировой фракции в бисквитной эмульсии, выявлена актуальность применения полбяной муки при производстве вафельного теста на бисквитной эмульсии.

**Ключевые слова:** мучные кондитерские изделия, вафельное тесто, эмульсия, полбяная мука.

## METHODS FOR OBTAINING BISCUIT EMULSION USING DIFFERENT TYPES OF EQUIPMENT

Rumyantseva V.V., *Doctor of Technical Sciences, Professor*; Yurchenko T.I., *postgraduate student*.

*Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "OSU named after I.S. Turgenev, Orel, Russia*

*FGBOU VO "MGUPP", Moscow, Russia*

**Abstract:** the article discusses methods for obtaining a biscuit emulsion for wafer dough using two types of equipment with different designs of mixing organs in order to determine the degree of dispersion of the fat fraction, justifies and reveals the feasibility of grinding the fat fraction in a biscuit emulsion, reveals the relevance of using spelled flour in the production of wafer dough on biscuit emulsion.

**Key words:** flour confectionery, waffle dough, emulsion, spelled flour.

Одним из важнейших принципов государственной политики в области обеспечения населения для достижения высокого качества жизни и здоровья человека является наполненность рынка продовольственными товарами с заданными и привычными для потребителя свойствами. Как показывает анализ рынка мучных кондитерских изделий, увеличилась тенденция их производства и продаж [1]. На рынке сбыта можно выделить две группы: сложные и простые мучные кондитерские изделия. Простые состоят из одного вида теста, сложные - из теста и кондитерской массы. К простым изделиям относятся галеты, крекеры, затяжное и сахарное печенье, кексы. К сложным изделиям можно отнести пирожные, торты, вафли. Для достижения широкого ассортимента

мучных кондитерских изделий необходимо иметь тесто с разными реологическими характеристиками, которые, в свою очередь, обуславливают структурно-механические свойства продукта. Например, жидкая консистенция вафельного теста позволяет заполнить все углубления вафельной формы и в результате выпечки получить тонкие хрупкие вафельные листы. Стоит отметить, что хрупкость выпеченных вафельных листов обусловлена ограниченно набухшими белками и крахмалом муки. Реологические характеристики вафельного теста определяются в первую очередь количеством и качеством белков муки, всеми остальными компонентами рецептуры и технологическими параметрами его приготовления[2]. Определяющим фактором вязкости теста и в конечном итоге хрупкости изделия является жировая фракция, которая выступает в качестве основы эмульсии, идущей на замес теста. Жиры играют немаловажную роль в образовании теста заданной консистенции. Адсорбируясь на поверхности белковых мицелл и крахмальных зерен, он образует пленки, обволакивающие частицы муки, тем самым ограничивая набухание белковых мицелл[6]. Вследствие этого ослабляется связь между мицеллами, уменьшается упругость клейковины и увеличивается пластичность теста за счет увеличения свободной влаги и, как результат, жидкой фазы теста. Качество теста и готового изделия зависит от размера жировых шариков дисперсной системы и их выравненности. Наряду с этим, для получения эмульсии, перемешивающие органы должны иметь определенную конструкцию и вращаться с нужной частотой.

Таким образом, целью исследования стало получение бисквитной эмульсии с помощью разных видов оборудования на предмет исследования дисперсности жировых шариков эмульсии.

Бисквитную эмульсию готовили с применением двух видов оборудования, в том числе с разной конструкцией перемешивающих органов.

1) Погружной миксер фирмы PolarisPHM013 с планетарными венчиками и частотой оборотов от 450 -10000 об/мин (представлен на рисунке 1)



Рис.1 Погружной миксер фирмы PolarisPHM013

2) Погружной блендер фирмы REDMONDRHB-2967 с металлической насадкой-ножом и частотой оборотов от 9000 -15000 об/мин (представлен на рисунке 2)



Рис.2 Погружной блендер фирмы REDMONDRHB-2967

Размер капелек жира определили с помощью счетной камеры Горяева-Тома по методике, изложенной в руководстве [4, 5].

Проведенные исследования показали, что большее диспергирование происходит при использовании механизма типа «блендер». Жировые частицы при использовании погружного блендера имели размер от 2 до 3 мкм, а при использовании погружного миксера от 7 до 8 мкм. За счет вращающихся движений острых ножей блендер измельчил жировые шарики до мелкодисперсного состояния, что нельзя сказать о миксере. Проведенные исследования позволили сделать вывод, что дисперсность жировой фракции, а именно жировых шариков важна, так как жир обволакивает частицы муки. Чем мельче капелька жира, тем большее количество мицелл клейковины будет покрыто жировой прослойкой, в связи с чем набухание клейковины муки будет ограничено [3].



В дальнейшем эту эмульсию рекомендуется использовать для приготовления вафельного теста с применением полбяной муки. Как показали ранее проведенные исследования, полбяная мука обладает большей жиросвязывающей способностью, нежели пшеничная мука высшего сорта. В следствие этого, высокая дисперсность эмульсии и повышенная жиросвязывающая способность фибрилл полбяной муки предположительно должно повысить качество теста и в дальнейшем вафельного листа [7].

Как показали суммарные исследования целесообразнее всего получать бисквитную эмульсию для вафельного теста с применением блендера (9000 - 15000 об/мин). В результате чего, получается мелкодисперсная жировая фракция, которая обволакивает белковые мицеллы полбяной муки, что оказывает влияние на вязкость теста. При замене пшеничной муки на полбяную вязкость теста является более оптимальной для дальнейшего процесса производства вафельных листов.

#### Список литературы

1. Анализ рынка мучных кондитерских изделий России в 2016-2020гг, прогноз на 2021-2025гг. Структура розничной торговли. Оценка влияния коронавируса[Электронный ресурс] : обзор мирового рынка мучных кондитерских изделий: электрон. журнURL: <https://businessstat.ru/> (дата обращения: 25.02.2022).
2. Драгилев, А.И. Основы кондитерского производства [Текст]: учебник / А.И. Драгилев, Г.А. Маршалкин. - М.: Дели Принт, 2011. - 429 с.
3. Зубченко, А.В. Технология кондитерского производства [Текст]: учебник / А.В. Зубченко. - Воронеж.гос. технол. акад. – Воронеж, 1999. - 393 с.
4. Крекер, Л.Г. Пищевая микробиология [Текст] / Л.Г. Крекер, И.С. Хамагаева. – Улан-Удэ: Изд-во ВСГТУ, 2010.-108с.
5. Матвеева, И.В. Биотехнологические основы приготовления хлеба [Текст] / И.В. Матвеева, И.Г. Белявская. – М.: ДеЛипринт, 2001. – 150с.
6. Олейникова А.Я. Технология кондитерских изделий[Текст] / Олейникова А.Я., Аксенова Л.М., Магомедов Г.О. - М.: Издательство "РАПП", 2010. – 639 с.
7. Хмелева, Е. В. Технологические свойства полбяной муки [Текст] / Е. В. Хмелева, Г. А. Осипова, И. Н. Князев, А. С. Хмелев // Пищевые технологии будущего: инновационные идеи, научный поиск, креативные решения: Сборник материалов научно-практической молодежной конференции, посвященной памяти Р.Д. Поландовой, Москва, 05 июня 2020года. – Москва: Издательский комплекс «Буки Веди», 2020. – С. 303-308.

УДК 664.6/.7, 664.7

## **ПОЛУЧЕНИЯ КРУПЯНОГО ПРОДУКТА КОМБИНИРОВАННОГО СОСТАВА С ПОВЫШЕННОЙ ПИЩЕВОЙ ЦЕННОСТЬЮ И ПОВЫШЕНИЕ ПИЩЕВОЙ БЕЗОПАСНОСТИ**

**Сагынова А.Г.**, магистрант 2 курса; **Ташенова А.О.**, студент 4 курса;  
**Толеген А.М.**, студент 4 курса; **Якияева М.А.**, *PhD.*, ассоциированный профессор, научный руководитель.

*АО «Алматинский технологический университет», Алматы, Казахстан*

**Аннотация:** Зерновые продукты получают либо путем переработки зерна с помощью одной или нескольких механических, или химических операций, либо путем переработки муки, шрота или крахмала. С целью обеспечения пищевой безопасности и повышения качества в работе разработана рецептура и исследован национальный крупяной продукт – талкан. Также исследованы органолептические, физико-химические и микробиологические показатели полученного продукта.

**Ключевые слова:** *экструзия, безопасность, хранение, технология, зерно, пищевая ценность*

## **OBTAINING A CEREALS PRODUCT OF COMBINED COMPOSITION WITH INCREASED NUTRITIONAL VALUE AND INCREASING FOOD SAFETY**

**Sagimova A.G.**, 2nd year master student; **Tashenova A.O.**, 4th year student;

**Tolegen A.M.**, 4th year student;

**Yakiyayeva M.A.**, *PhD.*, Associate Professor

*JSC "Almaty Technological University", Almaty, Kazakhstan*

**Abstract:** Cereal products are either marketed through one or more chemical operations, or through the processing of flour, meal or starch. In order to ensure safety and quality assurance in the developed recipe and research of national cereal products - talkan. The organoleptic, physicochemical and microbiological parameters of the obtained product were also investigated.

**Keywords:** *extrusion, safety, storage, technology, grain, nutritional value*

В разных странах выращивают ряд злаков, включая рожь, овес, ячмень, кукурузу, тритикале, просо и сорго. Тем не менее, рис и пшеница являются наиболее важными зерновыми культурами, и на их долю приходится почти половина производства зерновых культур во всем мире. Соевые бобы также считаются зерновым продуктом, несмотря на то, что это бобовые. Зерновые являются основным продуктом питания в большинстве стран и считаются важным источником питательных веществ. Они содержат углеводы, белки и клетчатку, а также микроэлементы, такие как витамин Е, некоторые витамины группы В, магний и цинк. Зерновые – это сырье, которое используется для производства зерновых продуктов.

Большинство злаков измельчают или подвергают аналогичным процессам для получения зерновых продуктов. Измельчение обычно описывается как процесс, включающий измельчение, просеивание, разделение и повторное измельчение. Содержание питательных веществ в хлопьях зависит от того, сколько внешнего слоя отрубей удаляется во время помола, поскольку отруби концентрируются с клетчаткой, витаминами и минералами.

Зерновые продукты, полученные в процессе помола, включают пшеничную, ржаную и овсяную муку и манную крупу, кукурузную муку, кукурузную крупу. Мука из злаков используется для приготовления хлеба. Другими продуктами являются сухие завтраки, макаронные изделия, закуски, сухие смеси, торты, выпечка и лепешки. Кроме того, зерновые продукты используются в качестве ингредиентов во многих продуктах, таких как жидкое тесто и покрытия, загустители и подсластители, обработанное мясо, детское питание, кондитерские изделия и напитки, такие как пиво [1].

Употребление в пищу функциональных зерновых продуктов может быть простым способом увеличить потребление питательных веществ, связанных с цельными зёрнами, без изменения пищевых привычек. Чтобы увеличить уровень потребления, важно учитывать восприятие людьми зерновых продуктов и понимать процессы и механизмы, участвующие в принятии ими решений в отношении этих продуктов. Данные о потреблении цельного зерна в Соединенных Штатах и Соединенном Королевстве показывают, что потребители цельного зерна, как правило, старше и состоятельнее и ведут здоровый образ жизни. Таким образом, можно утверждать, что группы, на которые необходимо ориентироваться для поощрения потребления функциональных зерновых продуктов, — это женщины более молодого возраста, принадлежащие к более низким социально-экономическим группам, и те, кто обычно придерживается менее здорового питания. Исследования показывают, что барьерами на пути к потреблению цельного зерна являются знания о том, что такое цельное зерно, знание того, сколько нужно есть и что составляет порция, стоимость, доступность, воспринимаемый вкус и текстура, а

также отсутствие осведомленности о преимуществах. Некоторые из этих барьеров потенциально могут быть преодолены путем просвещения и продвижения цельнозерновых продуктов. В качестве альтернативы, питательные преимущества цельнозерновых продуктов можно получить, употребляя в пищу функциональные зерновые продукты. Исследования существующих продуктов функционального питания показывают, что функциональные продукты питания употребляют в основном женщины старшего возраста, с высшим образованием, с детьми и больные в семье [2].

В работе использованы экструдированные нут и пшено для получения безопасного крупяного продукта (талкан) повышенной пищевой и биологической ценности.

Нут богат белком, жирами, экстрактами, не содержащими азота, и витамином В. Пшено так же богата витаминами В2, В1 и др.

Пищевой экструдер — это устройство, которое ускоряет процесс формования и реструктуризации пищевых ингредиентов. Экструдеры можно использовать для приготовления, формования, смешивания, текстурирования и придания формы пищевым продуктам в условиях, способствующих сохранению качества, высокой производительности и низкой стоимости.

Пищевая экструзия представляет собой процесс, при котором пищевой материал пропускается в одном или нескольких условиях смешивания, нагревания и сдвига через головку, предназначенную для формования и/или сушки ингредиентов. Сырье транспортируется в зону варки, где оно сжимается и подвергается сдвиговой деформации при повышенных температурах и давлениях для перехода в расплав и образования вязкой жидкости. Пищевые экструдеры можно представить, как высокотемпературные кратковременные (HTST) устройства, которые могут преобразовывать различные сырьевые ингредиенты в промежуточные и готовые продукты. Во время экструзии температура варки может достигать 100–170°C, но время пребывания обычно составляет 20–40 секунд (в зависимости от типа экструдера и скорости вращения вала). По этой причине процесс экструзии можно назвать процессом

HTST. Технология экструзии дает возможность перерабатывать различные пищевые продукты, просто изменяя второстепенный ингредиент и условия обработки на одной и той же машине. Несколько различных форм, текстур, цветов и внешнего вида могут быть обработаны путем незначительных изменений в оборудовании и условиях обработки. Процесс экструзии является энергоэффективным и недорогим по сравнению с другими процессами. Экструзия предоставила средства для производства новых и креативных закусок и сухих завтраков. Оборудование для экструзионной обработки стало пробным камнем в большинстве компаний по производству сухих завтраков и закусок по всему миру [3].

В результате работы были получены талканы разных составов из экструдированных культур таких как пшено и нут. Были исследованы пищевые ценности, безопасность, хранения получаемых продуктов. Доказано, что экструзия повышает безопасность, сохранность и пищевая ценность получаемых продуктов по сравнению с обычными технологиями.

#### Список литературы

1. What are Cereals and Cereal Products? What does FSSAI Say? Интернет ресурс: <https://foodsafetyhelpline.com/what-are-cereals-and-cereal-products-what-does-fssai-say/> . Дата обращения: 07.03.2022 г.
2. M. Dean, M.M. Raats, R. Shepherd. 1 - Consumers and functional cereal products. Woodhead Publishing Series in Food Science, Technology and Nutrition, 2008, Pages 3-22.
3. Extrusion of cereals. Интернет ресурс: <https://www.newfoodmagazine.com/article/2515/extrusion-of-cereals/> . Дата обращения: 02.03.2022 г.

УДК 664.661.3: 664.65:634.19

## **ВЛИЯНИЕ ПОРОШКА АРОНИИ ЧЕРНОПЛОДНОЙ НА КАЧЕСТВО МЕЛКОШТУЧНЫХ БУЛОЧНЫХ ИЗДЕЛИЙ ИЗ ПШЕНИЧНОЙ МУКИ ВЫСШЕГО СОРТА**

**Макушин А.Н.**, доцент, канд. сел-хоз. наук;

*ФГБОУ ВО Самарский ГАУ, Кинель, Россия*

**Сергеев М. С.**, старший научный сотрудник,

*Научно-исследовательский институт садоводства и лекарственных растений «Жигулевские сады» г. Самара, Россия*

**Аннотация:** В работе представлен результат исследований, посвященных определению влияния процентного внесения порошка из ягод аронии черноплодной в композитной смеси на качество мелкоштучных булочных изделий из пшеничной муки высшего сорта. Варианты опыта предусматривали замену пшеничной муки на порошок из ягод аронии черноплодной в количестве до 12%. По результатам органолептической оценки по всем вариантам опыта имели высокое качество и имели максимальный балл хлебопекарной оценки – 30 баллов из 30. По нормируемым физико-химическим показателям качества прототипы булочных изделий по вариантам опыта полностью соответствовали требованиям ГОСТ 31805-2012 «Изделия хлебобулочные из пшеничной муки. Общие технические условия» по вариантам опыта: влажность мякиша 37,41...37,80%; пористость мякиша 72,8...80,4%; кислотность, мякиша 3,0...3,5 град. Однако, рекомендуется при производстве хлебобулочных изделий рекомендуется применять порошок из ягод аронии черноплодной полученный путем инфракрасной сушки ягод в количестве до 6% от массы муки пшеничной хлебопекарной высшего сорта.

**Ключевые слова:** мука, хлеб, булочки, аронии черноплодная, БАД, натуральный, добавки, качество, вкус, цвет, запах, пористость, кислотность, выход хлеба, форма устойчивость, белок, жир, польза, применение, хлебопечение.

## **INFLUENCE OF ARONIA ARONYA POWDER ON THE QUALITY OF SMALL BAKERY PRODUCTS FROM EXTRA GRADE WHEAT FLOUR**

**Makushin A.N.**, Associate Professor, Ph.D. village farm sciences;

*Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education Samara*

*State Agrarian University, Kinel, Russia*

**Sergeyev M. S.**, Senior Researcher,

*Research Institute of Horticulture and medicinal plants Zhiguli Gardens,*

*Samara, Russia*

**Annotation:** The paper presents the result of research devoted to determining the effect of the percentage of powdered chokeberry powder in the composite mixture on the quality of small-piece bakery products made from premium wheat flour. Variants of the experiment provided for the replacement of wheat flour with powder from black chokeberry berries in an amount of up to 12%. According to the results of the organoleptic evaluation for all variants of the experiment, they were of high quality and had the maximum bakery score - 30 points out of 30. According to the normalized physical and chemical quality indicators, the prototypes of bakery products according to the experiment options fully complied with the requirements of GOST 31805-2012 “Baking products from wheat flour. General technical conditions” according to the experiment options: crumb moisture content 37.41...37.80%; crumb porosity 72.8...80.4%; acidity, crumb 3.0 ... 3.5 deg. However, it is recommended that in the production of bakery products, it is recommended to

use powder from chokeberry berries obtained by infrared drying of berries in an amount of up to 6% by weight of wheat flour of the highest grade.

**Key words:** *flour, bread, buns, chokeberry, dietary supplement, natural, additives, quality, taste, color, smell, porosity, acidity, bread yield, form stability, protein, fat, benefits, application, baking.*

Развитие дорожной карты «Фуднет» и запущенная правительством РФ программа стратегического академического лидерства «Приоритет-2030», на сегодняшний день затронула практически все аграрные ВУЗы[7], преподаватели и учёные ведут различные исследования, посвященные разработке новых рецептур хлебобулочных изделий функциональной направленности[8], персонализированного питания, а также создание продуктов питания нового поколения.

Для достижения поставленной цели, ученые при производстве продуктов питания все чаще используют не только не традиционное сырье при производстве хлебобулочных изделий [3,4,5], но и новые способы подготовки сырья (как основного так и дополнительного,) и инновационные приемы технологических операций [1], и много другое.

В связи с тем, что в современном мире с каждым годом возрастает спрос на фаст-фуда [5, 7], одним из перспективных направлений с практической точки зрения является научная работа с мелкоштучными булочными изделиями.

Актуальность применения не традиционного сырья в хлебопечении подтверждается множеством научных работ [2,3, 5]. Ученые отмечают улучшение органолептических и физико-химических показателей качества при применении регионального сырья [7,8]. ГБУ СО НИИ «Жигулевские Сады» на сегодняшний день один из ведущих НИИ Поволжья который имеет производственные площади сдобные обеспечить таким не традиционным сырьем как ягоды черноплодной аронии.

Главное достоинство плодов черноплодной рябины кроется во все лечебно-профилактических и функциональных свойствах [6]. Ягоды черноплодной рябины обладают гипотензивным, кровоостанавливающим, противовоспалительным, спазмолитическим действием; они влияют на процесс кроветворения и способствуют укреплению стенок капилляров, уменьшая их

ломкость и проницаемость. Благодаря содержанию йода в плодах, растение полезно для профилактики заболеваний щитовидной железы. Среди плодовых и ягодных растений арония отличается самым высоким содержанием антоцианов. Кроме того, по содержанию витамина Р арония превосходит остальные плоды

Научная новизна – порошок из черноплодной аронии, получали путем инфракрасной сушки ягод выращенных на территории Самарской области на производственных посевах научно-исследовательского института садоводства и лекарственных растений «Жигулевские сады». Технология сушки ягод была разработана с учетом сортовых характеристик, порошок хранился в течении 6 месяцев моделируя ситуацию от его производства до непосредственного применения на хлеб предприятиях.

По итогам органолептического анализа, полученного в условиях Самарского ГАУ сухого порошка из плодов аронии черноплодной, были отмечены его положительные характеристики: порошок имеет темно-фиолетовый цвет; вкус и запах свойственные черноплодной рябине, а именно приятный кисловато-сладкий и немного терпковатый вкус.

**Цель работы:** разработать научное обоснование рецептуру мелкоштучных хлебобулочных изделий из пшеничной муки высшего сорта с применением порошка из ягод аронии, для получения булочных изделий с высокими потребительскими свойствами

Опыты проводились в условиях лаборатории кафедры «Технология производства и экспертизы продуктов из растительного сырья» технологического факультета ФГБОУ ВО Самарский АУ со вместо с ГБУ СО НИИ «Жигулевские Сады» г. Самара, по классической технологии производства булочных изделий - безопорный способ тесто ведения, по следующим вариантам опыта:

1. Булочные изделия из муки пшеничной хлебопекарной высшего сорта 100% (контроль);
2. Булочные изделия из муки пшеничной хлебопекарной высшего сорта (97%) + порошок аронии (3%);
3. Булочные изделия из муки пшеничной хлебопекарной высшего сорта (94%) + порошок аронии (6%);
- 4.



Булочные изделия из муки пшеничной хлебопекарной высшего сорта (91%) + порошок аронии (9%); 5. Булочные изделия из муки пшеничной хлебопекарной высшего сорта (88%) + порошок аронии (12%) (рис.1, табл.1).

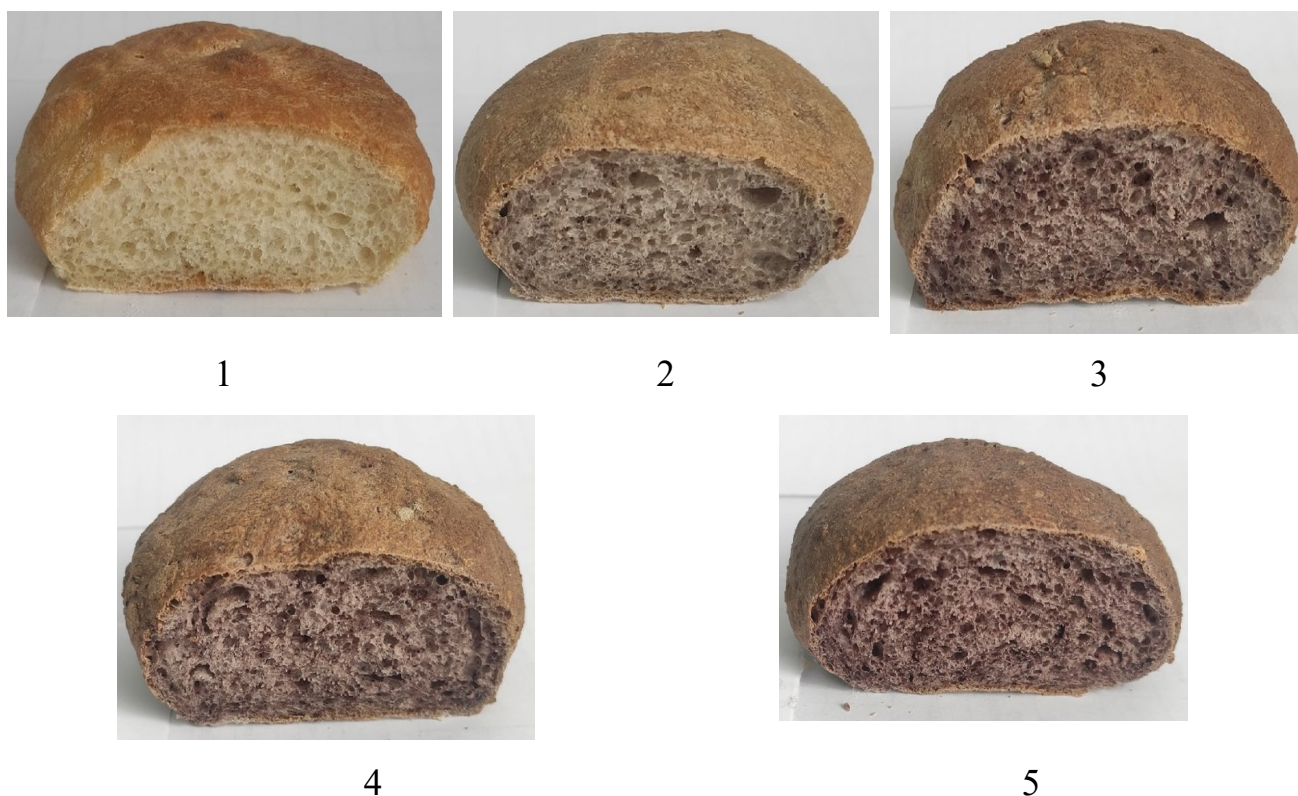


Рис 1. Внешний вид булочных изделий и пористость мякиша (на разрезе) по вариантам опыта. 1. Прототип изделия из муки пшеничной хлебопекарной высшего сорта 100% (контроль); 2. Прототип изделия из муки пшеничной хлебопекарной высшего сорта (97%) + порошок аронии (3%); 3. Прототип изделия из муки пшеничной хлебопекарной высшего сорта (94%) + порошок аронии (6%); 4. Прототип изделия из муки пшеничной хлебопекарной высшего сорта (91%) + порошок аронии (9%); 5. Прототип изделия из муки пшеничной хлебопекарной высшего сорта (88%) + порошок аронии (12%)

Таблица 1- Органолептические показатели качества булочных изделий из муки пшеничной хлебопекарной высшего сорта с применением порошка аронии(балл)

Наименование показателя	Варианты опыта				
	1. Булочки из муки пшеничной хлебопекарной высшего сорта (контроль)	2. Булочки с применением 3% порошка ягод аронии	3. Булочки с применением 6% порошка ягод аронии	4. Булочки с применением 9% порошка ягод аронии	5. Булочки с применением 12% порошка ягод аронии
Форма	Правильная (5,0)	Правильная(5,0)	Правильная(5,0)	Правильная(5,0)	Правильная(5,0)
Поверхность	Поверхность без крупных трещин и надрывов, глянцевая, гладкая (5,0)				
Цвет	Цвет - цвет от светло-	Цвет - цвет от светло-серого	Цвет - цвет от серого-	Цвет - цвет от серого-	Цвет - цвет от серого-

	желтого (мякиш) до светло-коричневого на корке (5,0)	(мякиш) до коричневого на корке (5,0)	фиолетового (мякиш) до коричневого на корке (5,0)	фиолетового (мякиш) до коричневого на корке (5,0)	фиолетового (мякиш) до темно коричневого на корке (5,0)
Состояние мякиша	Мягкий, нежный, эластичный. Пористость хорошо развитая, тонкостенная (5,0)				
Вкус	Пресный, свойственный изделию из пшеничной муки, не ярко выраженный (5,0)	Пресный, свойственный изделию из пшеничной муки, какие либо посторонние привкусы отсутствуют.(5,0)	Свойственный изделию из пшеничной муки, присутствует не ярко выраженный сладкий привкус. (5,0)	Свойственный изделию из пшеничной муки, присутствует не ярко выраженный сладкий привкус.(5,0)	Свойственный изделию из пшеничной муки, присутствует не ярко выраженный сладкий привкус (если улавливается вкус ягод аронии)(5,0)
Запах	Пресный, свойственный изделию из пшеничной муки, без постороннего запаха. (5,0)				
Общий балл	30	30	30	30	30

По результатам органолептической оценки выявлено (табл. 1), что булочные изделия по всем вариантам опыта имели высокое качество и имели максимальный балл хлебопекарной оценки – 30 баллов из 30. Однако большинство членов дегустационной комиссии отметили, что в варианте опыта с месильным внесением порошка из ягод аронии черноплодной у булочных изделий не привычный серо-фиолетовый цвет мякиша и более темная корка изделий. Что может отрицательно сказаться на выборе покупателей.

Результаты физико-химической экспертизы качества булочных изделий из муки высшего сорта с применением порошка аронии из ягод аронии по вариантам опыта представлены в таблице 2.

В соответствии с ГОСТ 31805-2012 «Изделия хлебобулочные из пшеничной муки. Общие технические условия», были определены следующие показатели качества, которые нормируются данным документом - влажность, пористость мякиша и кислотность мякиша. Помимо данных показатели были определены форма и устойчивость булочных изделий по вариантам опыта и содержание жира и белка.

Результаты исследований показали, что с увеличением в композитной смеси процентного содержания порошка из ягод аронии прямо пропорционально увеличивалась пористость мякиша с 72,80% в контрольном варианте до 80,40% в варианте с максимальным применением порошка в количестве 12%. При этом форма устойчивости изделий по вариантам опыта была на высоком уровне 405...409, при этом максимум в данном показателе качества отмечается в варианте опыта №3 «Булочные изделия из муки пшеничной хлебопекарной высшего сорта (94%) + порошок аронии (6%)».

Таблица 2- Физико-химические показатели качества изделий

Показатели качества	Требования по ГОСТ31805-2012 «Изделия хлебобулочные из пшеничной муки. Общие технические условия»	Варианты опыта				
		1. Булочки из муки пшеничной хлебопекарной высшего сорта (контроль)	2. Булочки с применением 3% порошка ягод аронии	3. Булочки с применением 6% порошка ягод аронии	4. Булочки с применением 9% порошка ягод аронии	5. Булочки с применением 12% порошка ягод аронии
Массовая доля жира %	Не нормируется	1,75	1,73	1,53	1,45	1,41
Массовая доля белка	Не нормируется	13,99	14,00	14,05	14,07	14,04
Влажность мякиша %	19-48	37,41	37,80	37,42	37,60	37,70
Пористость мякиша, %	Не менее 68,0	72,80	74,90	77,10	79,50	80,40
Объемный выход, см <sup>3</sup> /100 г	Не нормируется	289,85	318,84	289,85	299,52	318,84
Форма устойчивости	Не нормируется	0,405	0,428	0,429	0,427	0,425
Кислотность, мякиша градусы	Не более 3,5	3,0	3,1	3,2	3,5	3,5

Увеличение кислотности по вариантам опыта легко объясняется наличием в порошке из ягод аронии большого количества органических кислот в связи с этим, в вариантах опыта с применением порошка из ягод аронии более 6% кислотность мякиша увеличивается до 3,5 град, но данный показатель не

превышает требований с ГОСТ 31805-2012 «Изделия хлебобулочные из пшеничной муки. Общие технические условия» - не более 3,5 град.

Наличие БАК в порошке из ягод аронии приводит к снижению жира в готовых изделиях, так в контрольном варианте (без применения порошка) содержание жирка в изделиях отмечалось на уровне 1,75%, а варианте №5 «Булочные изделия из муки пшеничной хлебопекарной высшего сорта (88%) + порошок аронии (12%)» - содержание белка в изделиях снизилось до 1,41%.

Таким образом, по нормируемым физико-химическим показателям качества прототипы булочных изделий по вариантам опыта полностью соответствовали требованиям ГОСТ 31805-2012 «Изделия хлебобулочные из пшеничной муки. Общие технические условия» по вариантам опыта: влажность мякиша 37,41...37,80%; пористость мякиша 72,8...80,4%; кислотность, мякиша 3,0...3,5 град. Однако более высокая кислотность и снижение форма устойчивости булочных изделий при внесении в рецептуру порошка из ягод аронии более 6%, не может положительно отразиться на рекомендациях к производству.

Выводы: при производстве хлебобулочных изделий рекомендуется применять порошок из ягод аронии черноплодной полученный путем инфракрасной сушки ягод, оптимальное количество в рецептуре изделий 6% от массы муки пшеничной хлебопекарной высшего сорта.

#### Список литературы

1. Абдушева А.Е., Способы получения порошка из мякоти баклажана / А.Е. Абдушева А.Е., М. К. Садыгова М.К., М. В. Белова // В сборнике: Пищевые технологии будущего: инновации в производстве и переработке сельскохозяйственной продукции. сборник статей Международной научно-практической конференции. 2020. С. 3-5.
2. Блинова, О.А. Инновационная технология производства хлеба с применением сока яблочного восстановленного / О.А. Блинова, Н.В. Праздничкова, А.П. Троц, А.В. Волкова, Е.Г. Александрова // Безопасность и качество сельскохозяйственного сырья и продовольствия. Управление «зелёными» навыками в пищевой промышленности. Материалы IV Международной научно-практической конференции, посвященной 20-летию кафедры «Управление качеством и товароведение продукции». - 2020. - С. 315 – 319.
3. Волкова А.В., Применение каротинсодержащего сырья при производстве хлеба / А. В. Волкова, В. Н. Сысоев // Инновационные достижения науки и техники АПК. Сборник научных трудов Международной научно-практической конференции. 2018. С. 216-220.
4. Дмитриев А.А., Использование смеси из нетрадиционных видов муки в производстве хлебобулочных изделий / А. А. Дмитриев, А. И. Малец, С. С. Сорокин, М. К. Садыгова, М. В. Белова // Сурский вестник. 2019. № 1 (5). С. 13-17.

5. Макушин А.Н., Влияние муки из зерна проса на качество хлебобулочных изделий / А. Н. Макушин // Вклад молодых учёных в аграрную науку. сборник научных трудов по результатам Международной научно-практической конференции молодых ученых, аспирантов, магистрантов и студентов. 2013. С. 411-413.

6. Платонова Е.Ю., Арония черноплодная (*aroniamelanocarpa*) как источник соединений с потенциальной геропротекторной активностью / Е. Ю. Платонова, С. Н. Плюснин, М. В. Шапошников, А. А. Москалев // Вестник института биологии Коми научного центра Уральского отделения РАН. 2019. № 2 (209). С. 2-9.

7. Сергеев М.С., Применение порошка аронии черноплодной при производстве булочек для хот-дога / М. С. Сергеев, А Н. Макушин // Актуальные проблемы аграрной науки: прикладные и исследовательские аспекты. Сборник научных трудов II всероссийской (национальной) научно-практической конференции Нальчик, 2022. С. 516-520

8. Садыгова М.К., Региональное безопасное и качественное сырье в производстве хлебобулочных изделий для здорового питания / М. К. Садыгова, М. В. Белова, Н. Н. Филонова // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. 2018. № 1. С. 92-100.

## ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЕ РЕШЕНИЕ ПРИГОТОВЛЕНИЯ БЕЗГЛЮТЕНОВОГО ПИРОГА КИШ

Солодовникова Г.А., студентка; Абушаева А.Р., аспирант;  
Садыгова М.К., д.т.н., профессор  
ФГБОУ ВО Саратовский ГАУ, Саратов, Россия

**Аннотация:** В статье представлена технология изготовления безглютенового пирога киш. Данное изделие представляет собой открытый пирог с начинкой и яично-сливочной заливкой, посыпанный сыром. Тесто пирога состоит из песочного полуфабриката. В статье предлагается заменить пшеничную муку в песочном тесте на муку рисовую. В ходе исследования были определены следующие органолептические показатели качества: внешний вид, консистенция, цвет, вкус и запах. Произведен расчет пищевой ценности, а также калькуляционная карта изделия. Рисовая мука не имеет в своем составе глютен, обладает большим количеством витаминов и микроэлементов, макроэлементов, нормализует работу желудочно-кишечного тракта, участвует в очищении сосудов от холестерина. Использование рисовой муки в технологии пирога киш, позволяет расширить ассортимент мучных изделий специализированного назначения.

**Ключевые слова:** пирог киш, рисовая мука, пшеничная мука, глютен, целиакия, песочное тесто.

## TECHNOLOGICAL SOLUTION FOR PREPARING GLUTEN-FREE PIE QUISH

Solodovnikova G.A., student; Abushaeva A.R., graduate student;  
Sadygova M.K., doctor of technical sciences, professor.  
FSBEU HE Saratov SGAU, Saratov, Russia

**Abstract:** The article presents the technology for making gluten-free quiche. This product is an open pie stuffed with egg and cream filling, sprinkled with cheese. The pie dough consists of shortbread semi-finished product. The article proposes to replace wheat flour in shortcrust pastry with rice flour. During the study, the following organoleptic quality indicators were determined: appearance, texture, color, taste and smell. The nutritional value was calculated, as well as the calculation card of the product. Rice flour does not contain gluten, has a large amount of vitamins and microelements, macroelements, normalizes the work of the gastrointestinal tract, and is involved in the purification of blood vessels from cholesterol. The use of rice flour in the technology of quiche pie allows expanding the range of flour products for specialized purposes.

**Keywords:** kish pie, rice flour, wheat flour, gluten, celiac disease, shortbread dough.

**Введение.** Киш (фр. quiche) - блюдо французской кухни, за основу которого берется киш лорен (фр. Quichelorraine, лотарингский пирог) - открытый пирог с начинкой и яично-сливочной заливкой, посыпанный сыром. В настоящее время ассортимент начинок пирога киш очень разнообразен - овощные, мясные, рыбные, фруктовые и другие, но в основе теста остается песочный полуфабрикат[6].

Главная особенность пирога киш - универсальность: киш едят как холодным, так и горячим, берут с собой на прогулку или пикник, приносят в гости в качестве угощения. Классический киш подают как первое блюдо, вместе с зеленым салатом, или как блюдо бранча. Если киш сладкий, то его готовят на десерт с чаем, кофе или горячим шоколадом [4].

Пироги киш обладают высокой калорийностью, хорошей усвояемостью. Пищевая ценность их обусловлена значительным содержанием белков, жиров и углеводов. Продукты, входящие в состав пирога важны для организма, например яйца, молочные продукты, мясные и рыбные продукты - все эти компоненты способны насытить организм и дают много энергии. Пироги киш с фруктовой и овощной начинкой обладают богатым составом микроэлементов, полезных для организма.

В последнее время стала актуальной проблема непереносимости глютена, которая проявляется в трех заболеваниях: аллергия на глютен, целиакия, чувствительность к глютену. Попадая с пищей в желудочно-кишечный тракт, глютен распадается на фракции. Одну из фракций – глиадин, иммунная система принимает за чужеродный белок и начинает вырабатывать иммунные комплексы, которые повреждают стенки кишечника. Кишечник воспаляется и нарушается процесс всасывания необходимых микроэлементов и полезных веществ, которые превращаются в продукты распада, отравляя организм [2].

Открытые пироги киш имеют достаточно большую долю потребления в качестве основного блюда или продукта к чаю и кофе. Продукты, входящие в состав изделия насыщают организм питательными веществами, микроэлементами и являются источником энергии для организма человека, поэтому пироги киш остаются востребованными и традиционными на рынке производства мучных изделий.

Так как рисовая мука не содержит в себе глютен, а также имеет в своем составе большое количество растительного белка, витамины РР, В1, В2, использование его в технологии изготовления мучных изделий является актуальным.

Целью статьи является разработка технологии изготовления пирога киш с заменой пшеничной муки на муку рисовую, для расширения ассортимента безглютеновых мучных изделий.

**Объекты и методы исследования.** Исследования проводились: в учебной лаборатории по хлебопекарному, кондитерскому и макаронному производству в Саратовском ГАУ им. Н.И. Вавилова. В качестве объекта исследования будет рассмотрен пирог киш с сёмгой и капустой брокколи.

В рецептуру песочного теста для пирога киш входит: пшеничная мука, сливочное масла, соль и небольшое количество воды. Песочное тесто отличается от других видов теста большим содержанием жира (около 28%) и небольшим содержанием влаги (не более 20 %). Тесто получается очень пластичное и рассыпчатое, благодаря большому содержанию жира, который обволакивает частицы муки и не дает им склеиваться друг с другом. Пластичность теста достигается за счет образования глютена в пшеничной муке, благодаря присоединению белков глиадин и глютеин с водой [3].

С учетом потребностей современных покупателей предлагается заменить использование пшеничной муки на рисовую. Польза рисовой муки заключается в том, что мука имеет в своем составе растительный белок, который имеет полноценный аминокислотный состав. Также в состав муки входят витамины группы В, Е, РР, макро и микроэлементы: фосфор, калий, магний, кальций, марганец, цинк, железо, медь, селен. Рисовая мука нормализует работу желудочно-кишечного тракта, помогает очищать сосуды от холестерина [5]. Рецепт пирога киш из рисовой муки с семгой и брокколи представлена в таблице 1.

Таблица 1- Рецепт пирога киш из рисовой муки с семгой и брокколи

Наименование сырья и полуфабрикатов	Вес брутто, 1000 г	Вес нетто, 1000 г	Вес брутто на 1 порцию	Вес нетто на 1 порцию
Мука рисовая	140	140	28	28
Масло сливочное 82,5%	80	80	16	16
Вода	30	30	6	6
Соль	10	10	2	2
Яйца	3 шт	120	3/5 шт	24
Сливки 33%	200	200	40	40



Перец черный молотый	5	5	1	1
Сыр моцарелла	100	100	20	20
Филе семги слабосоленое	120	120	24	24
Капуста брокколи	120	120	24	24
ВЫХОД		1000		200

#### Технология приготовления

Приготовление теста. Холодное сливочное масло соединяют с солью и мукой и перемешивают до образования рассыпчатой крошки, добавляют холодную воду и замешивают тесто до получения однородной массы. Готовое тесто убирают на 30 минут в холодильник.

Формование. Охлажденное тесто раскатывают на слегка присыпанной мукой поверхности, выкладывают в форму, прокалывают вилкой для предотвращения образования воздушных пузырей и деформации. Тесто застилают пергаментом и засыпают груз (крупу).

Выпечка. Тесто выпекают при температуре 170°C в течение 15 минут.

Приготовление заливки. Подготовленные яйца взбивают со сливками, солью и перцем до однородной жидкой консистенции.

Приготовление начинки. Филе семги очищают от шкуры, нарезают кубиками. Подготовленное брокколи отваривают 5 минут в кипящей воде.

Начинку выкладывают в форму с выпеченным тестом, посыпают тертым сыром и заливают яично-сливочной смесью. Выпекают 15 минут, до золотистого цвета.

Требования к оформлению, подаче и реализации

При подаче пирог киш нарезают на кусочки треугольной формы и выкладывают на порционную тарелку, украсив веточкой зелени. Срок реализации пирога «киш с семгой и брокколи» 1 час, согласно фирменным стандартам компании. Срок годности согласно СанПиН 2.3.2.1324 – 24 часа при температуре от +2°C до +6°C [1].

Пищевая ценность - это основное свойство продукта, которое показывает, какое количество белков, жиров, углеводов содержится в изделии. А также рассчитывает количество выработанной энергии в процессе употребления данного изделия.

Расчет пищевой ценности изделия производится путем суммирования всех показателей веществ и выражается в % , которые показывают способность удовлетворять потребности человека в питании

Энергетическая ценность – количество кКал, кДж, которые показывают содержание энергии, вырабатываемое организмом человека при усваивании съеденных продуктов.

**Результаты исследований.** Произведена органолептическая оценка качества пирога киш из рисовой муки, которая подтверждает высокое качество готового продукта:

1) Внешний вид: Поверхность золотистая, на разрезе видны вкрапления рыбы и брокколи, соответствует данному виду изделия.

2) Консистенция теста: рассыпчатая, без следов непромеса, начинки – сочная, нежная, мягкая, соответствует данному виду изделия.

3) Цвет: теста – желтый, начинки – кремовый, с вкраплениями рыбы и брокколи, соответствует данному виду изделия.

4) Вкус и запах: яично - сливочный, запечённых овощей, в меру соленый, соответствует данному виду изделия (Рис 1).



**Рисунок 1 - Пирог киш из рисовой муки с сёмгой и капустой брокколи.**

Пищевая и энергетическая ценность пирога киш из рисовой муки с сёмгой и капустой брокколи представлена в таблице 2.

Таблица 2 - Пищевая и энергетическая ценность пирога киш из рисовой муки сёмгой и капустой брокколи.

в 100 г содержится			
Белки, г	Жиры, г	Углеводы, г	ккал
9,5	20,3	15,7	262

Из таблицы 2 видно, что пирог киш из рисовой муки обладает высокой калорийностью и хорошей усвояемостью, данное изделия является хорошим источников энергии для организма человека.

В качестве доказательства эффективность производства пирога киш из рисовой муки сёмгой и капустой брокколи представлена калькуляционная карта (Табл. 3).

Таблица 3 - Калькуляционная карта

Порядковый номер		№1 от « 03 » марта 2022 г		
Продукты		Норма, кг	Цена, руб. коп	Сумма, руб. коп
Наименование	Код			
Мука рисовая		0,140	120.00	16.80
Масло сливочное 82,5%		0,080	555.56	44.44
Соль пищевая		0,010	13.90	0.14
Сливки 33%		0,200	468.18	93.64
Яйца куриные		0,180	133.33	23.99
Перец черный молотый		0,005	82.00	0.41
Сыр моцарелла		0,100	411.00	41.10
Филе семги слабосоленое		0,120	1870.00	224.40
Капуста брокколи		0,120	110.00	13.20
Общая стоимость сырьевого набора на 1 кг изделия		X	X	458.12
Наценка <u>300</u> %, руб. коп		1374.36		
Цена продажи 1 кг, руб.коп		1832.48		
Выход одного блюда в готовом виде, грамм		200		
Цена продажи 1 порции, руб.коп		366.50		
Калькулятор составил		Солодовникова Галина		

Из таблицы 3 видно, чтообщая стоимость сырьевого набора для приготовления 1 килограмма изделия пирогов киш составляет 458 рублей 12 копеек. Цена с учетом наценки 300% составляет 1832 рубля 48 копеек за килограмм. Цена одной порции выходом в виде 200 грамм составляет 366 рублей 50 копеек. Из расчета калькуляционная карты следует, что изготовление пирога киш из рисовой муки сёмгой и капустой брокколи экономически выгодно для производителя.

**Выводы.** Таким образом, при замене пшеничной муки на муку рисовую, пироги киш обладают высокой калорийностью, хорошей усвояемостью, имеют в своем составе витамины группы В, Е, РР, большое количество макро и микроэлементов, насыщают организм и дают много энергии. При этом органолептические показатели качества (внешний вид, консистенция, цвет, вкус и запах) пирогов киш с рисовой мукой не уступают по своим свойствам органолептическим показателям качества пирогов киш с пшеничной мукой.

Изготовление данного изделия позволяет расширить ассортимент мучных изделий специализированного назначения, а так же подходит для употребления группы людей, страдающих аллергией на глютен, целиакией, чувствительностью к глютену. Эффективность производства пирога киш из рисовой муки с сёмгой и капустой брокколи доказана расчетом калькуляционной карты.

#### Список литературы

1. Санитарные правила и нормы. [Электронный ресурс]: СанПиН 2.3.2.1324-03 Гигиенические требования к срокам годности и условиям хранения пищевых продуктов. Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/901864836> (дата обращения 03.05.2021).
2. Бойцов М.В. Непереносимость глютена, критерии диагностики/ Журнал «Вопросы питания», 2015. - С. 19.
3. Бурчакова И.Ю. Организация и ведение процессов приготовления, оформления и подготовка к реализации хлебобулочных, мучных кондитерских изделий сложного ассортимента: учебник / И. Ю. Бурчакова, С.В. Ермилова. - М. : Академия, 2017. - 384 с.
4. Зоткина И В. Гастрономический праздник как один из составляющих коммуникативного подхода в обучении иностранному языку/Материалы III международного симпозиума «Традиционная культура в современном мире. История еды и традиции питания народов мира» - Центр по изучению взаимодействия культур, 2017. - С. 76-92.
5. Османьян Р.Г. Продукты глубокой переработки риса как сырье для хлебопекарной, кондитерской и макаронной промышленности [способы получения, химический состав и пищевое использование рисовой муки, дробленой крупы, рисовой муки, масла зародышей]/ Пищевая и перерабатывающая промышленность. Реферативный журнал, 2011. С. – 52.
6. Киш (пирог) [Электронный ресурс]: Википедия. Свободная энциклопедия. Режим доступа: <https://ru.m.wikipedia.org/wiki/>(дата обращения 03.05.2021).

УДК 664.66.022.39

## РАЗРАБОТКА РЕЦЕПТУРЫ ПРИГОТОВЛЕНИЯ ХЛЕБА С ДОБАВЛЕНИЕМ ПИЩЕВОЙ РАСТИТЕЛЬНОЙ ДОБАВКИ - ПОРОШКООБРАЗНОГО ЗЕЛЕННОГО ЧАЯ МАТЧА

Суворова А.С., студент; Лопалева Н.Л., кандидат биологических наук, доцент кафедры биотехнологии и пищевых продуктов  
ФГБОУ ВО Уральский ГАУ, Екатеринбург, Россия

**Аннотация:** Значимость включения хлебобулочных изделий, включает в себя много жизненно необходимых пищевых веществ, таких как: белки, углеводы, жиры, витамины, минеральные соединения, пищевые волокна. По сей день хлеб, является одним из самых потребляемых продуктов на рынке. Но покупатель становится все более щепетильным при выборе хлеба. Производители вносят такие добавки, которые бы раньше вызывали только чувства сомнения и непонимания. Одним из еще мало изученных пищевых добавок в хлебобулочных изделиях является порошок зеленый чай матча.

**Ключевые слова:** хлеб, зеленый чай, матча, рецепт хлеба, матча в хлебе, органолептические показатели матча, химические показатели матча.

## DEVELOPMENT OF A RECIPE FOR MAKING BREAD WITH THE ADDITION OF A FOOD VEGETABLE ADDITIVE - POWDERED GREEN TEA MATCHA

Suvorova A.S., student; Lopaeva N.L., candidate of biological sciences, associate professor of the department of biotechnology and food products  
FSBEI HE Ural SAU, Ekateribgburg Russia

**Abstract:** The significance of the inclusion of bakery products includes many vital nutrients, such as: proteins, carbohydrates, fats, vitamins, mineral compounds, dietary fiber. To this day, bread is one of the most consumed products on the market. But the buyer is becoming more and more scrupulous when choosing bread. Manufacturers make such additives that would have previously caused only feelings of doubt and misunderstanding. One of the little-studied food additives in bakery products is powdered green tea matcha.

**Keywords:** bread, green tea, matcha, bread recipe, matcha in bread, organoleptic indicators matches, chemical indicators matches.

Значимость хлеба в питании человека бесценна: при его отсутствии нет возможности представить, рацион питания для любой категории людей. Мало что обладает ценностью, приближенной к хлебной. В ходе анализа всех пищевых добавок, что были осуществлены, мало известным остается порошок зеленый чай матча. Чем же он так популярен и что находится в составе данного продукта разберем далее в статье.

Исследование в данной статье поднимет такие проблемы как:

1. Забота о здоровье населения.
2. Повышение пользы хлеба.

Целью статьи является разработка рецептуры хлеба с введением растительной пищевой добавки в виде порошкового зеленого чая матча.

Задачи:

1. Рассмотреть пищевую ценность и химический состав порошкового зеленого чая матча.
2. Составить рецептуру, в которой вносимая добавка будет соизмерима 2% и 4% от общей массы изделия.
3. Выявить изменения органолептических и физико-химических показателей в готовом хлебе.
4. Рассчитать себестоимость готового продукта и рентабельность для предприятия.

Вопрос о пищевой ценности хлеба имеет чрезвычайно большое значение [4]. При учете пищевой ценности продукта необходимо учитывать не только общее содержание в нем белка, но и его качественный состав, т.е. содержание в белке незаменимых аминокислот.[5]

Матча, или маття – это молодые чайные листья, перетертые в порошок. Матча применяется в напитках, косметологии и кулинарии. Его отличием от обычного зеленого чая будет является специальный процесс выращивания и сбора. До того как листья собирают, листья укрывают настилом, чтобы спрятать от солнца. После сбора листья очищают, пропаривают сушат и измельчают. Измельчение до состояния порошка, происходит за счет каменных жернов.

Пищевая ценность и нутриенты входящие в состав матча представлены в таблицах 1 и 2 соответственно. [6]

Таблица 1- Пищевая ценность и химический состав матча в 100 граммах

Пищевая ценность на 100 г.		рекомендуемое суточное потребление, %
Калорийность	324 ккал	21.18
Белки	30.6 г	33.26
Жиры	5.3 г	7.91
Углеводы	38.5 г	27.5
Пищевые волокна	38.5 г	192.5
Вода	5 г	0.18

<b>Химический состав на 100 г.</b>	<b>Количество</b>
<b><i>Витамины</i></b>	
Витамин А, РЭ	2400 мкг
бета Каротин	29 мг
Витамин В1, тиамин	0.8 мг
Витамин В2, рибофлавин	1.35 мг
Витамин В5, пантотеновая	3.7 мг
Витамин В6, пиридоксин	0.96 мг
Витамин В9, фолаты	1200 мкг
Витамин С, аскорбиновая	60 мг
Витамин Е, альфа токоферол, ТЭ	28 мг
<b><i>Макроэлементы</i></b>	
Калий, К	2700 мг
Кальций, Са	420 мг
Магний, Mg	230 мг
Фосфор, Р	350 мг
<b><i>Микроэлементы</i></b>	
Железо, Fe	17 мг
Медь, Cu	0.8 мкг
Цинк, Zn	6.3 мг
<b><i>Насыщенные жирные кислоты</i></b>	
Насыщенные жирные кислоты	0.68 г
<b><i>Мононенасыщенные жирные кислоты</i></b>	
	0.34 г
<b><i>Полиненасыщенные жирные кислоты</i></b>	
	2.18 г
<b><i>Прочие вещества</i></b>	
Кофеин	3.2 м

Матча является относительно новым ингредиентом, но ее положительные свойства уже проявились у потребителей. Матча (зеленая) обладает следующими полезными свойствами:

1. За счет большого содержания хлорофилла кожа становится чище, предотвращается воспаление суставов, а также снижаются болезни печени и риски онкологических заболеваний.

2. Содержит аминокислоты теofilлин и L-теанин, которые обеспечивают длительную бодрость и концентрацию внимания.

3. Оказывает полезное действие при проведении профилактики мочекаменной болезни.

4. Снижает уровень холестерина, и ускоряет обмен веществ.[7]

Исследуемым объектом является растительная пищевая добавка – матча. Работа по приготовлению хлеба с использованием матча проводилась в лаборатории Уральского ГАУ на факультете биотехнологии и пищевых продуктов.

Разработанная технология приготовления обычного пшеничного хлеба, а также хлеба с добавками, была получена, основываясь на изученных методах приготовления хлеба согласно ГОСТ Р 55972-2014.[1]

Технология приготовления опытных образцов:

Опыт 1 – Безопарный метод приготовления теста для формовочного хлеба, без внесения пищевой добавки.

Дрожжи, соль и сахар заливаются теплой водой. По истечении времени, частями вносится просеянная мука. Вымешивание происходит до момента, когда тесто начнет отлипать от рук. Вымешанное тесто отправляется в форму для расстойки. Протяженность расстойки равна 30 минутам, по истечению времени нужно провести обминку, отправить растаивать еще 30 минут. После проводится вторая обминка, на которой тесту придают форму и отправляют выпекаться. Ставится тесто в заранее разогретую духовку на 240°C, 1 минуту с открытой дверцей духового шкафа. После дверца закрывается, а температура уменьшается до 220°C. По истечении времени, готовый продукт убирают из духовки и дают постоять в форме 15 минут. По прошествии 15 минут хлеб нужно достать из форм и оставить остужаться на решетке до полного остывания. Только когда хлеб полностью остыл, можно приступить к разрезанию.

Опыт 2 - Безопарный метод приготовления теста для формовочного хлеба, с внесением пищевой добавки матча в количестве 10 грамм.



В отдельной емкости матчу нужно растворить в небольшом количестве воды. Дрожжи, соль и сахар заливаются оставшейся теплой водой, добавляется разведенная матча. После тщательного перемешивания, частями вводится просеянная мука и происходит замес теста. Дальнейшая технология приготовления идентична с опытом 1.

Опыт 3 - Безопарный метод приготовления теста для формовочного хлеба, с внесением пищевой добавки матча в количестве 20 грамм. Технология приготовления идентична с опытом 2, за исключением количества вносимой растительной добавки.

Таблица 3- Расчет рецептуры с выходом готового продукта 500 грамм

Ингредиенты	Опыт 1	Опыт 2 Матча-2%	Опыт 3 Матча-4%
Мука пшеничная высший сорт	480	470	450
Вода питьевая (для матчи/дрожжи)	280	280	280
Соль	5	5	5
Сахар	15	15	15
Дрожжи	6	6	6
Матча	-	10	20

По рецептуре (табл. 3) был приготовлен хлеб и оценён по внешним и вкусовым качествам. В ходе дегустации образец опыта 2 превосходит образец опыта 1 по разнообразию нутриентов, входящих в состав готового продукта. Образец из опыта 3 обладает ярко выраженным травянистым, чуть горьким вкусом. Таким образом, из проведенного опыта удачным образцом, является хлеб из опыта 2.

Таблица 4- Органолептические показатели готового хлеба

Показатель	Требования ГОСТ	Проба 1	Проба 2	Проба 3
Внешний вид: форма	Соответствующая хлебной форме, в которой производилась выпечка, отсутствие побочных выплывов			
Поверхность	Без крупных трещин и подрывов, гладкая			
Цвет	Светло-желтый до темно-коричневого Допускается белесоватость	Светло-коричневый	Зеленый	Насыщенно-зеленый

Таблица 5- Расчет себестоимости хлеба по опытному образцу 2

Наименование сырья	Норма, кг		
	хлеб		
	кг	Цена за кг, руб.	Цена за 100 кг готового продукта, руб.
Мука пшеничная высший сорт	94	69	6486
Дрожжи хлебопекарные	1,2	17	20,4
Сахар (песок)	3	54	162
Соль (поваренная пищевая)	1	10	10
Вода питьевая	56	63	3528
Матча	2	3500	7000
Итого:			17 206,4

В ходе оценки готового продукта была сформирована таблица (табл. 4). [2] Нескольким судьям комиссии, которым был незнаком порошковый зеленый чай матча, цвет и вкус готового продукта отталкивал, так как имел не характерный цвет и травянистый вкус. Остальные судьи, которые знали или имели представления об ингредиенте остались довольны.

Из расчетов себестоимости следует, что 100 кг готового продукта сырье стоит 17 206,4 руб. Соответственно, при массе булки 0,5 кг, себестоимость единицы продукции составит 86 руб (табл. 5). Однако, хлебобулочное изделие, обогащенное полезными ингредиентами, будет стоить 95 руб, следовательно, прибыль с одной единицы продукции составит 9 руб. Рентабельность производства будет составлять 9,5%. [3]

$$R_{\text{прод}} = \text{Пр} / \text{Оп} * 100\%; R_{\text{прод}} = 9 / 95 * 100\%; R_{\text{прод}} = 9,5\%$$

где:

$R_{\text{прод}}$  — рентабельность продаж;

Пр — прибыль;

Оп — объем продаж (выручка).

Таким образом, цель успешно достигнута, разработана инновационная рецептура хлеба с введением растительной пищевой добавки, а именно порошкового зеленого чая матча.

В ходе работы были рассмотрены изменения в органолептических показателях и химический состав матчи. Были выявлены изменения цвета и вкуса у готового продукта. Выполнены расчеты и анализ себестоимости.

## Список литературы

1. ГОСТ Р 55972-2014. Изделия хлебобулочные. Рецептура и технологическая инструкция. Введ. 01-07-15. – М.: Стандартинформ, 2014 - 19 с.
2. ГОСТ Р 58233-2018. Хлеб из пшеничной муки. Рецептура и технологическая инструкция. Введ. 01-10-19. – М.: Стандартинформ, 2018 - 18 с.
3. Ермилова, С.В. Приготовление, оформление и подготовка к реализации хлебобулочных, мучных кондитерских изделий разнообразного ассортимента. Учебник для студентов учреждений среднего профессионального образования / С.В. Ермилова. - М.: Академия (Academia), 2017. - 777 с.
4. Медведев, П. В. Технология хлеба : учебное пособие / П. В. Медведев. — Оренбург : ОГУ, 2018. — 96 с. — ISBN 978-5-7410-2265-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/159839>(дата обращения: 03.03.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
5. Экспертиза хлебобулочных изделий : учебное пособие для спо / А. С. Романов, Н. И. Давыденко, Л. Н. Шатнюк [и др.] ; Под редакцией В. М. Позняковского. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 344 с. — ISBN 978-5-8114-7503-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/161637> (дата обращения: 03.03.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
6. [Электронный ресурс] // Мой здоровый рацион // Режим доступа: [https://health-diet.ru/table\\_calorie\\_users/1648210/](https://health-diet.ru/table_calorie_users/1648210/).
7. [Электронный ресурс] //FoodHearth // Режим доступа: <https://foodandhealth.ru/napitki/mattya/>.

УДК 619:576.8:616.9:637.5

## ПРОИЗВОДСТВО ПОЛУФАБРИКАТОВ ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ НАПРАВЛЕННОСТИ

Тугушев Д.Э., *магистр*; Левина Т.Ю., *к.б.н., доцент*.  
ФГБОУ ВО Саратовский ГАУ, Саратов, Россия

**Аннотация:** Разработка рецептуры и технологии полуфабриката (котлет) с использованием рисовой или льняной муки для функционального питания.

**Ключевые слова:** Функциональные продукты, котлеты, рисовая мука, льняная мука.

## PRODUCTION OF SEMI-FINISHED PRODUCTS OF FUNCTIONAL ORIENTATION

Tugushev D.E., *master*; Levina T.Yu., *candidate of biological sciences, associate professor*.  
SaratovGAU, Saratov, Russia

**Abstract:** Development of the recipe and technology of semi-finished products (cutlets) using rice or flaxseed flour for functional nutrition.

**Keywords:** Functional products, cutlets, rice flour, flaxseed flour.

Создание нового поколения продуктов питания немислимо в настоящее время без применения добавок и улучшителей. Они используются в целях повышения пищевой и биологической ценности продуктов, улучшения их органолептических показателей, сохранения качества пищевой продукции и повышение лечебно-профилактических и диетических свойств [2].

Современные продукты питания должны иметь сбалансированный состав, низкую калорийность, увеличенный срок хранения и возможность быстрого приготовления. Функциональные продукты кроме адекватного питательного эффекта, достаточно убедительно должны демонстрировать благоприятное воздействие на одну или более заданных функций организма, чтобы снижался риск заболеваемости.

Очевидна целесообразность создания комбинированных функциональных продуктов, включающих в себя нетрадиционные виды сырья растительного происхождения и обладающих высокими потребительскими свойствами.

Традиционно в состав мясных рубленых полуфабрикатов входят пшеничный хлеб или панировочные сухари в качестве наполнителя, загустителя и связующего вещества. Целесообразней с точки зрения

обогащения продуктов пищевыми нутриентами заменять пшеничный хлеб на различные виды муки (льняную, рисовую), так как они являются источником растительного белка и содержат в своем составе витамины, микро- и макроэлементы [1, 3, 5].

По биологической ценности белка, содержанию крахмала рисовая мука занимает ведущее место среди других видов злаковой муки. Мука из риса - источник природных микроэлементов, витаминов и минеральных веществ. Отличительной особенностью рисовой муки является то, что она относится к крахмалосодержащему сырью, у которого отсутствует клейковина.

Рисовая мука является источником растительного белка, полноценного по аминокислотному составу, содержит натрий, калий, магний, фосфор, витамины В1, В2 и РР.

Аминокислотный состав белков льняной муки обладает наиболее ценными протеинами растительного происхождения и высокой пищевой ценностью. Массовая доля жира в составе льняной муки представлена полиненасыщенными жирными кислотами, отличается низким содержанием насыщенных жирных кислот.

Пищевые волокна (клетчатка) в льняной муке представляют собой оболочки клеток семян, состоят из полисахаридов, крахмалов и лигнанов. Пищевые волокна способствуют работе кишечника, приводят к снижению уровня холестерина на 30%.

Льняная мука является природным источником жизненно важных витаминов: А, Е, В1, В2, В5, В6, В9, которые полноценно усваиваются. Семена льна особенно богаты калием, которого содержится в семь раз больше, чем в бананах. Также важно, что льняная мука - богатый источник минералов: кальция, магния, марганца, цинка, железа, молибдена, меди, хрома, фосфора, калия, натрия. Все эти элементы находятся в легко усвояемой форме [4].

Увеличение спроса на продукты быстрого приготовления со стороны российских потребителей, особенно жителей крупных городов, представителей

«среднего класса», способствовало росту производства мясных полуфабрикатов.

Целью настоящей работы являлось научное обоснование использования рисовой и льняной муки в технологии производства рубленого полуфабриката для функционального питания.

Объектом исследования нами были выбраны рубленые полуфабрикаты, а именно котлеты «Деревенские».

Для достижения цели были поставлены следующие задачи:

1. Изучить факторы уровня потребления мясной продукции и развитие производства полуфабрикатов функционального назначения;
2. Определить перспективы производства функционального питания;
3. Оценить эффективность мясных полуфабрикатов с содержанием в них рисовой и льняной муки.

Таблица 1 – Рецептуры (в килограммах на 100 кг сырья) котлет

Наименование ингредиента	Масса по рецептуре, кг на 100 кг		
	Контрольный образец	Опытный образец 1	Опытный образец 2
Мясо котлетное говяжье с содержанием соединительной и жировой ткани не более 20%	54,0	54,0	54,0
Жир-сырец говяжий	5,0	5,0	5,0
Хлеб пшеничный	13,0	-	-
Рисовая мука	-	13	-
Льняная мука	-	-	13
Сухари панировочные	2,0	2,0	2,0
Лук репчатый свежий	3,0	3,0	3,0
Перец черный молотый	0,1	0,1	0,1
Соль поваренная	1,2	1,2	1,2
Вода питьевая	21,7	21,7	21,7

У рубленых полуфабрикатов с растительными компонентами были определены следующие показатели: органолептические: внешний вид, вид на разрезе, вкус и запах, консистенция (таблица 2); химические, содержание жира, содержание соли, содержание влаги высушиванием в сушильном шкафу, содержание золы (диаграмма 1).

Таблица 2 - Органолептические показатели

Показатель	Характеристика. Образец		
	контрольный	с льняной мукой	с рисовой мукой
Внешний вид	Форма котлет овальная, поверхность без разорванных и ломаных краев, равномерно панированная пшеничными сухарями.		
Вид на разрезе	Хорошо перемешанный и равномерно распределенный фарш.		
Вкус и запах	В сыром виде – свойственные доброкачественному сырью;		
	В жаренном виде запах свойственный данному продукту		
	с приятным ароматом пряностей	присутствует слабо выраженный специфический запах	без специфического запаха и вкуса; с ароматом пряностей
Консистенция	Сочная, упругая.	Плотная, маслянистая.	Сочная, нежная.

Отмечено, что контрольный образец имел однородную, связную, упругую консистенцию. Все опытные образцы были менее упругими по сравнению с контрольными, имели пластичную, однородную, связную консистенцию.

Внесение рисовой и льняной муки, опытные образцы характеризовались наилучшими органолептическими показателями: ярким мясным вкусом со слабо выраженным рисовым или льняным привкусом; золотисто-коричневым цветом; более сочной и нежной консистенцией по сравнению с контрольным образцом. Результаты исследования химического состава полуфабрикатов отображены в таблице 3.

Таблица 3 – Химические показатели опытных образцов

Образец	Значение показателя, %			
	белок	жир	влага	зола
Контрольный образец	13,23	21,05	61,60	1,10
Образец с рисовой мукой	13,26	18,87	61,10	0,84
Образец с льняной мукой	12,91	21,81	59,9	1,09

Более наглядно результаты исследования химического состава полуфабрикатов отображены на диаграмме 1.

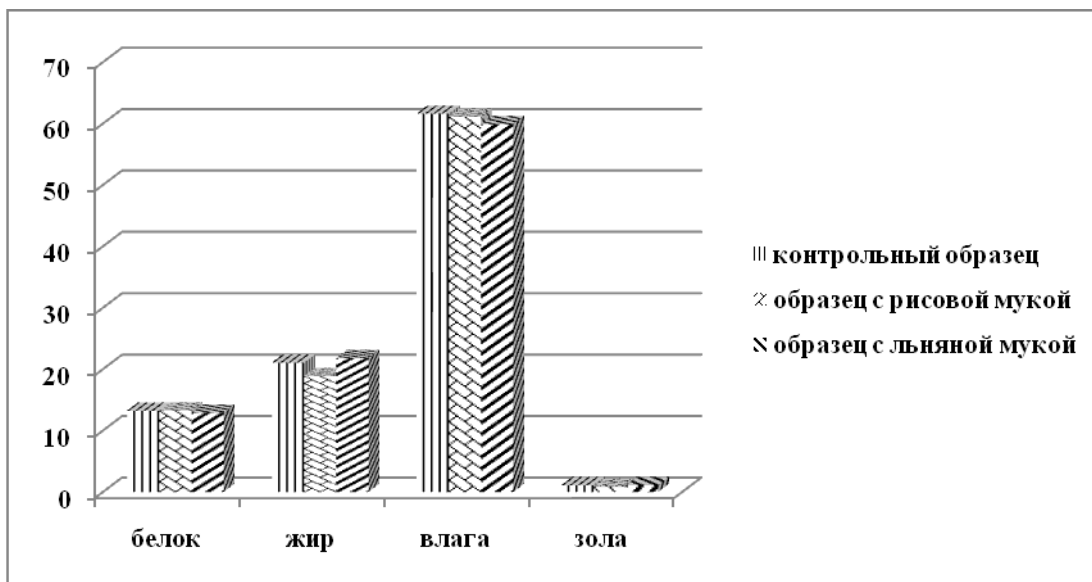


Рисунок 1 - Химический состав изделий

По результатам проведенных исследований можно сделать вывод о том, что по содержанию белка более ценными являются образцы с рисовой мукой, а также контрольный образец. Высоким содержанием жира отличается образец с льняной мукой. По содержанию влаги отличается образец с льняной мукой.

Разработка полуфабрикатов мясных рубленых с введением в рецептуру в качестве связующего компонента различных видов муки способствуют повышению гибкости рецептур, устойчивому и равномерному распределению ингредиентов, минимизации потерь в процессе производства, что в конечном итоге приводит к созданию продукта стабильного качества.

При внесении рисовой и льняной муки в фарш происходит некоторое возрастание влагосвязывающей способности мясорастительного фарша по сравнению с мясным. Увеличение влагосвязывающей способности мясорастительного фарша можно объяснить тем, что введение рисовой и льняной муки в мясную систему приводит к увеличению в ней массовой доли высокомолекулярных веществ: белков, полисахаридов, способных к набуханию, сопровождающемуся связыванием и удерживанием влаги.

Установлено, что использование при производстве мясных рубленых полуфабрикатов рисовой и льняной муки, повышает содержание белка. В свою очередь это оказывает положительное влияние на здоровье человека. Добавление такой позволяет расширить линейку функциональных мясных



продуктов лечебно-профилактической направленности и служит технологическим инструментом улучшения их качества и сохранения высоких потребительских свойств.

#### Список литературы

1. Андреева, С.В. Разработка технологии мясного полуфабриката с полисахаридами для функционального питания / С.В. Андреева, Л.В. Данилова, Т.Ю. Левина // Материалы международной научно-практической конференции, посвященной 90-летию со дня рождения Заслуженного деятеля науки РФ, доктора сельскохозяйственных наук, профессора В.М. Куликова «Аграрная наука: поиск, проблемы, решения», Волгоград, 8-10 декабря 2015 г. – Волгоград: ФГБОУ ВО Волгоградский ГАУ, 2015. – Том 2 – С. 3-6.

2. Зинина, О.В. Определение качественных показателей полуфабрикатов мясных рубленых функциональной направленности / О.В.Зинина, Е.В.Гаврилова, К.С.Рязанова // Молодой ученый. 2015. - №8. - С.179-182.

3. Левина, Т.Ю. Разработка рецептуры и технологии производства рубленых полуфабрикатов для лечебно-профилактического питания / Т.Ю. Левина, Ю.А. Крутякова // Материалы международной научно-практической конференции «Современное состояние, перспективы развития молочного животноводства и переработки сельскохозяйственной продукции» (7-8 апреля), Омск: ЛИТЕРА.2016 г., С. 292-294.

4. О безопасности зерна [Электронный ресурс]: Технический регламент Таможенного союза ТР ТС 015/2011: утв. Решением Комиссии Таможенного союза от 9 декабря 2011 г. № 874 // ГАРАНТ: информационно-правовая система. -Режим доступа: <http://www.garant.ru/>

5. Храмова, В.Н. Полуфабрикаты рубленые, обогащенные растительными компонентами / В.Н. Храмова [и др.] // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2016. – № 1 (41). – С. 249-254.

## ПОЛБА В ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА ХЛЕБА ИЗ ЦЕЛЬНОГО ЗЕРНА

**Хмелева Е.В.**, к.т.н., доцент, **Королев Д.Н.**, аспирант  
ФГБОУ ВО Орловский государственный университет имени И.С.  
Тургенева, г. Орел

**Аннотация.** Интерес во всем мире к здоровому питанию активизирует производство нетрадиционных хлебобулочных изделий. К числу таких относится хлеб из целого зерна. Полба как культура с ценным химическим составом является перспективным источником сырья для создания зерновых хлебобулочных изделий повышенной пищевой ценности и придания им функциональных свойств. Показано высокое содержание в полбе белков, характеризующихся сбалансированностью аминокислотного состава, пищевых волокон, минеральных веществ. Исследована возможность использования зерна полбы (*Triticumdicocsum* (Schrank.)Schuebl.) в хлебопечении для производства цельнозернового хлеба. Разработана инновационная технология зернового хлеба, исключая ухудшение технологических свойств зерна полбы на стадии замачивания и позволяющая получать зерновой хлеб с высокими органолептическими и физико-химическими характеристиками.

**Ключевые слова:** полба, зерно, хлеб, технология, качество, пищевая ценность.

## SPELT IN WHOLE GRAIN BREAD PRODUCTION TECHNOLOGY

**Khmeleva E.V.**, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor,  
**Korolev D.N.**, postgraduate student  
Oryol State University named after I.S. Turgenev, Orel

**Report.** The worldwide interest in healthy nutrition activates the production of non-traditional bakery products. These include whole grain bread. Spelt as a culture with a valuable chemical composition is a promising source of raw materials for creating grain bakery products of increased nutritional value and giving them functional properties. The high content of proteins in the spelt is shown, characterized by a balanced amino acid composition, dietary fibers, and minerals. The possibility of using spelt grain (*Triticumdicocsum* (Schrank.) Schuebl.) in baking for the production of whole-grain bread is investigated. An innovative technology of grain bread has been developed, which eliminates the deterioration of the technological properties of spelt grain at the soaking stage and allows to obtain grain bread with high organoleptic and physico-chemical characteristics.

**Keywords:** spelt, grain, bread, technology, quality, nutritional value.

Полба (*Triticumdicocsum*, двузернянка) относится к древним пленчатым пшеницам, обладает неприхотливостью к условиям возделывания, устойчивостью к сельскохозяйственным заболеваниям, скороспелостью, имеет богатый химический состав и представляет особую ценность для хлебопекарной отрасли. Зерно полбы превосходит мягкую пшеницу по содержанию белка, редуцирующих сахаров, полиненасыщенных жирных кислот, пищевых волокон, некоторых витаминов (пантотеновой, фолиевой кислот и холина), минеральных веществ (магний, фосфор, цинк,

марганец).Полба выигрывает у пшеницы и по аминокислотному составу белка, в частности по содержанию валина, изолейцина, лейцина, суммы метионин+цистеин [1].

Учитывая богатый химический состав полбы, целесообразно ее использование для расширения сырьевой базы хлебопекарной отрасли и ассортимента хлебобулочных изделий повышенной пищевой ценности и функциональной направленности.

Цель исследований заключалась в расширении сырьевой базы хлебопекарной отрасли и ассортимента зернового хлеба за счет использования зерна полбы, получении хлеба повышенной пищевой ценности с высокими показателями качества, продлении сроков сохранения свежести зернового хлеба.

Объект исследований - зерно полбы *Triticumdicocsum* (Schrank.) Schuebl., сорт Руно, возделываемый в Орловской области. Данный сорт был выделен путем индивидуального отбора из образца коллекции ВИРа к17560 специалистами ГНУ Краснодарского НИИСХ им. П.П. Лукьяненко, успешно прошел Государственное сортоиспытание и был включен в реестр селекционных достижений с 2009 года. Заявленные характеристики сорта полбы Руно: засухоустойчив, среднеспелый, устойчив ко всем видам ржавчины, мучнистой росе, головне; зерно красное, стекловидное, отличается высоким содержанием белка (17-20,5 %) и лизина (0,46-0,51 % в а.с.в.) [2].

Методы исследований химического состава и показателей качества зерна: влажность определяли методом высушивания с помощью прибора СЭШ-3М, редуцирующие вещества – по ГОСТ 8756.13-87, крахмал – объемным методом, основанным на получении комплексного соединения с йодом, последующем окислении крахмала бихроматом и йодометрическом учете последнего, общий белок - по методу Кьельдаля, липиды – по методике, основанной на определении показателей преломления липидов и  $\alpha$ -бромнафталина, целлюлозу – методом Кюршнера и Ганака, золу – по ГОСТ 32933-2014, содержание и

свойства клейковины – по ГОСТ 54478-2011, число падения – по ГОСТ 27676-88.

Методы оценки качества цельнозернового хлеба: органолептические (внешний вид, состояние мякиша, вкус, запах) и физико-химические показатели (влажность, пористость, кислотность, удельный объем, структурно-механические свойства мякиша) в изделиях определяли через (5±1) ч после выпечки по методикам, указанным в [3].

Сравнительная пищевая ценность зерна полбы и мягкой пшеницы представлена в табл. 1.

Выявлено более высокое содержание белков – 13,9 %, что делает полбу перспективным источником растительного белка; жиров – 2,4 %, редуцирующих веществ – 3,4 %, клетчатки – 5,3 %, в то время как у пшеницы значения этих показателей составляют 11,8 %, 2,2 %, 1,09 % и 2 % соответственно. Высокое содержание клетчатки в полбе также является положительным фактором, влияющим на уровень холестерина, перистальтику кишечника, выведению из организма человека токсичных соединений. По суммарному содержанию минеральных веществ (зольности) полба также выигрывает у пшеницы – 2,1 % и 1,7 % соответственно.

Таблица 1- Пищевая ценность зерна

Наименование показателя	Значение показателя	
	Зерно полбы сорта Руно	Зерно мягкой пшеницы
Вода, %	11	14
Белки, %	13,9	11,8
Жиры, %	2,4	2,2
Углеводы, %, в том числе	70,2	70,3
редуцирующие сахара, %	3,42	1,09
крахмал, %	53,9	55,5
клетчатка, %	5,3	2,0
Зола	2,1	1,7
Минеральные вещества, мг		
Магний	136	108
Фосфор	401	370
Железо	4,4	5,4
Калий	338	337
Цинк	3,28	2,79
Марганец	115	108
Селен, мкг	11,7	29,0

Витамины, мг:		
B <sub>1</sub>	0,36	0,44
B <sub>2</sub>	0,113	0,15
B <sub>5</sub>	1,16	1,15
B <sub>6</sub>	0,23	0,53
B <sub>9</sub> , мкг	45,0	37,5
H	9,3	10,4

Классическая технология производства зернового хлеба предусматривает этап подготовки зерна, заключающийся в замачивании зерна до достижения им технологической влажности, необходимой для получения диспергируемой массы. Ранее проведенные исследования показали, что на этапе замачивания зерна неизбежны изменения в его белково-протеиназном и углеводно-амилазном комплексах, что негативно отражается на реологических свойствах теста и качестве готовых зерновых хлебобулочных изделий. Для нивелирования ухудшения упруго-эластичных свойств клейковины зерна полбы и, как следствие, качества зернового хлеба на стадии замачивания использовали аскорбиновую кислоту, обладающую способностью изменять состояние белково-протеиназного комплекса зерна, влияя на его белковые вещества.

Для улучшения физико-химических показателей качества зернового хлеба предложено использование соевого лецитина (E 322, производитель ADM, США) в составе водной эмульсии жира при замесе теста.

Органолептические и физико-химические показатели качества зернового хлеба представлены в табл. 2.

Таблица 2 - Показатели качества зернового хлеба

Наименование показателя	Контроль (хлеб из зерна пшеницы)	Хлеб из зерна полбы
Внешний вид: форма	Соответствующая форме, в которой производилась выпечка с плоской верхней коркой	Соответствующая форме, в которой производилась выпечка с несколько выпуклой верхней коркой
поверхность	Без крупных трещин и подрывов, слегка шероховатая	Без крупных трещин и подрывов, слегка шероховатая
цвет	Коричневый	Светло-коричневый
Состояние мякиша:		

пропеченность	Слегка влажный на ощупь	Слегка влажный на ощупь
пористость	Недостаточно развитая, пустот нет	Хорошо развитая, поры мелкие, распределены равномерно, пустот нет
Запах	Выраженный, хлебный, без посторонних запахов	Ярко выраженный, хлебный, без посторонних запахов
Вкус	Характерный для зернового хлеба	Характерный для зернового хлеба, с нотками ореха
Влажность, %	43,0	44,8
Кислотность, град	3,5	4,2
Пористость, %	64	69,5
Удельный объем, см <sup>3</sup> /г	3,0	3,1
Структурно-механические характеристики мякиша, ΔН <sub>ск</sub> , ед. приб. АП 4/2		
через 4 ч хранения	73	79
через 48 ч хранения	69	75
через 72ч хранения	55	68

По органолептическим и физико-химическим показателям образцы зернового хлеба из полбы превосходят хлеб из зерна пшеницы. Имеет место повышение пористости на 6 % и удельного объема изделий на 5 % по сравнению с прототипом. При хранении структурно-механические характеристики мякиша выпеченного зернового хлеба из полбы выше, чем у контроля, и эти изделия дольше сохраняют свежесть. Это объясняется совместным действием вносимого по рецептуре растительного масла и лецитина в виде эмульсии, в результате чего повышается газоудерживающая способность теста, происходит равномерное распределение пузырьков газа, уменьшается размер пор, удлиняется период образования корочки в начальной стадии выпечки, что ведет к увеличению объема и пористости изделий. Также замедляется черствение зернового хлеба в результате образующихся комплексов фосфолипидов с крахмалом зерна полбы.

Выводы. Предложенная инновационная технология производства зернового хлеба позволяет расширить сырьевую базу хлебопекарной отрасли и ассортимент зернового хлеба за счет использования зерна полбы сорта Руно,

получить хлеб повышенной пищевой ценности с высокими показателями качества, продлить сроки сохранения свежести зернового хлеба.

#### Список литературы

1. Чугунова, О.В. Агронимические свойства полбы, как нетрадиционного сырья для производства мучных кондитерских изделий [Текст] / О.В. Чугунова, Е.В. Крюкова. - Научный вестник. – 2015. - № 3. - С. 90-100.

2. Боровик, А.Н. Селекция и возвращение в культуру исчезающих и редких видов пшеницы: шарозёрной (*triticumsphaerococcum* pers.), полбы (*triticumdicoccum* (schrank.) schuebl.), твёрдой (*triticumdurum* desf.) и создание тритикалешарозёрной (*triticalesphaerococcum*) для диверсификации производства высококачественного зерна (Дис... докт. с-х. наук), 2016. - 447 с.

3. Корячкина, С.Я. Контроль качества сырья, полуфабрикатов и хлебобулочных изделий [Текст] / С.Я. Корячкина, Н.В. Лабутина, Н.А. Березина, Е.В. Хмелева. - Москва: ДеЛи плюс, 2012 – 740 с.

## СОВРЕМЕННЫЙ МЕТОД ОПРЕДЕЛЕНИЯ ТВЕРДОЗЕРНОСТИ ПШЕНИЦЫ

Черных В.Я.<sup>1</sup>, д.т.н., профессор; Максимов А.С.<sup>2</sup>, к.т.н., профессор;  
Агамалов С.В.<sup>1</sup>, с.н.с.

1-ФГАНУ Научно-исследовательский институт хлебопекарной  
промышленности, Москва, Россия

2- ФГБНУ Московский государственный университет пищевых  
производств, Москва, Россия

**Аннотация:** В работе предлагается современный метод контроля твердозерности пшеницы, который основан на анализе динамики крутящего момента на приводе подвижного вальца, при мониторинге процесса измельчения определенной массы зерна с последующей математической обработкой, позволяющей устанавливать максимальное значение крутящего момента и рассчитывать индекс твердозерности пшеницы, который используется для оценки технологических свойств перерабатываемой пшеницы. С помощью данного метода проведен анализ 13 проб пшеницы, предоставленных ОАО «Омская макаронная фабрика». Данные пробы по критерию индекса твердозерности были разделены на три группы: высокотвердозерная; среднетвердозерная и мягкозерная.

**Ключевые слова:** Пшеница, реодинамика измельчения зерна, концептуальное представление об измельчении пшеницы, максимальный крутящий момент, индекс твердозерности пшеницы, деление пшеницы на высокотвердозерную, среднетвердозерную и мягкозерную.

## MODERN METHOD OF WHEAT HARDNESS DETERMINATION

Chernykh V.Ya.<sup>1</sup>, Doctor of Technical Sciences, Professor;

Maksimov A.S.<sup>2</sup>, Ph.D., Professor; .Agamalov S.V.<sup>1</sup>, senior researcher

1 - FGANU Research Institute of Bakery Industry, Moscow, Russia

2 - Moscow State University of Food Production, Moscow, Russia

**Abstract:** The document proposes a modern method for the wheat hardness control, which is based on the analysis of the dynamics of the torque on the drive of the movable roller, while monitoring the process of grinding a certain mass of grain, followed by mathematical processing that allows you to set the maximum value of the torque and calculate the index of wheat hardness, which is used for assessment of the technological properties of processed wheat. This method was used to analyze 13 wheat samples provided by Omsk Macaroni Factory OJSC. These samples were divided into three groups according to the hardness index criterion: high hardness; medium hard and soft grain.

**Key words:** Wheat, rheodynamics of grain grinding, conceptual representation of wheat grinding, maximum torque, wheat hardness index, division of wheat into high hardness, medium hardness and soft grains.

**Введение.** Мукомольные свойства пшеницы предопределяются микрогетерогенными свойствами зерна, его морфологическими параметрами и твердозерностью, а технологические свойства муки, получаемой после помола пшеницы, обусловлены химическим и гранулометрическим составом [1].



В ГОСТе 9353-90 «Пшеница, требования при заготовках и поставках» указываются следующие физико-химические характеристики (ФХХ) зерна: массовая доля влаги, натура, стекловидность, «число падения», массовая доля и свойства клейковины. Как видно из перечисленных показателей, отсутствует показатель твердозерности, при том, что в стандартах, технологических инструкциях и другой нормативно-технической документации приводятся термины: пшеница твердая и пшеница мягкая [2].

Если рассмотреть термин «твердая», то он связан с названием ботанического вида пшеницы *Triticum durum*, а термин «мягкая» не имеет никакого отношения к пшенице *Triticum durgidum* и *Triticum aestivum*, которые соответственно переводятся, как пшеница английская и обыкновенная. При этом необходимо констатировать, что пшеница *Triticum durgidum* по своей твердозерности приближается к пшенице *Triticum durum*.

Поэтому необходима разработка современного метода, который позволит независимо от ботанического вида и сорта пшеницы дополнительно осуществлять оценку её технологических свойств, именно по показателям твердозерности, и создать единую систему классификации пшеницы по трем группам: I - «пшеница высокотвердозерная»; II - «пшеница среднетвердозерная» и III - «пшеница мягкозерная». При такой классификации сортовых особенностей пшеницы: I-я группа должна использоваться для изготовления макаронных изделий, II-я группа - для хлеба и III-я группа – для мучных кондитерских изделий.

В мировой практике оценки технологических свойств зерна пшеницы показатели твердозерности определяются с помощью приборов «Farinograph» (фирма «Brabender» - Германия) при использовании в его составе измельчителя, а также твердомера SKCS 4100 (Фирма «Pertin Instruments» - Швеция)[3].

Определяемые показатели твердозерности пшеницы – прочность при измельчении (прибор «Farinograph») и прочность при сжатии (прибор «SKCS 4100») – являются интегральными реологическими показателями,

отражающим сортовые особенности пшеницы, обусловленные морфологическими особенностями зерновок и их микрогетерогенными свойствами – размерами крахмальных зерен, плотностью белковой матрицы и соотношением структурных компонентов в зерновках [4].

**Целью** настоящей работы является проведение оценки твердозерности пшеницы по показателям мониторинга реодинамики операции измельчения зерна.

Данный метод контроля является наиболее предпочтительным, т.к. после измельчения пшеницы получается шрот, физико-химические характеристики которого дополнительно используются для оценки технологических свойств анализируемой пшеницы.



**Объекты и методы исследования.** Объектами исследования являлись тринадцать проб пшеницы, подготовленные в условиях ОАО «Омская макаронная фабрика».

Показатели твердозерности пшеницы определялись с использованием информационно-измерительной системы (ИИС), представленной на рис. 1.

Рисунок 1 - Информационно-измерительная система на базе прибора «Полиреотест ПРТ-1» для определения твердозерности зерна пшеницы.

ИИС обеспечивает мониторинг динамики величины крутящего момента на приводе конического вальца, расположенного с определенным зазором внутри кольцеобразного неподвижного вальца измельчителя.

На рис. 2 показаны конструктивные особенности валцов измельчителя, который используется в составе информационно-измерительной системы.

Валец подвижный представляет собой усеченный конус с 6-ю косонаправленными крупными канавками, каждая из которых заканчивается ближе к основанию конуса 6-ю мелкими косонаправленными ребрами, т.е. по окружности основания подвижного вальца располагается 36 мелких ребер. Валец неподвижный изготовлен в виде кольца, верхняя часть которого имеет 12 косонаправленных крупных ребер, а нижняя часть – 40 мелких ребер.

На рис. 3 при большом увеличении показана форма канавок-ребер и их расположение у подвижного вальца.



а



б



в

Рисунок 2- Вальцы измельчителя зерна: валец подвижный (а); валец неподвижный (б); вальцы измельчителя, в зазоре между которыми находится зерно при его дезинтеграции (в)



Рисунок 3 – Расположение крупных канавок и мелких ребер на вальце в виде усеченного конуса

Масса зерна, засыпаемая в воронку измельчителя составляет 100г, а масса зерна, находящегося между вальцами в процессе измельчения составляет в среднем 5 г и, она обусловлена натурой пшеницы. Частота вращения вальца составляет  $2\text{с}^{-1}$ . На рис.4 приведена характерная кривая измельчения зерна пшеницы.

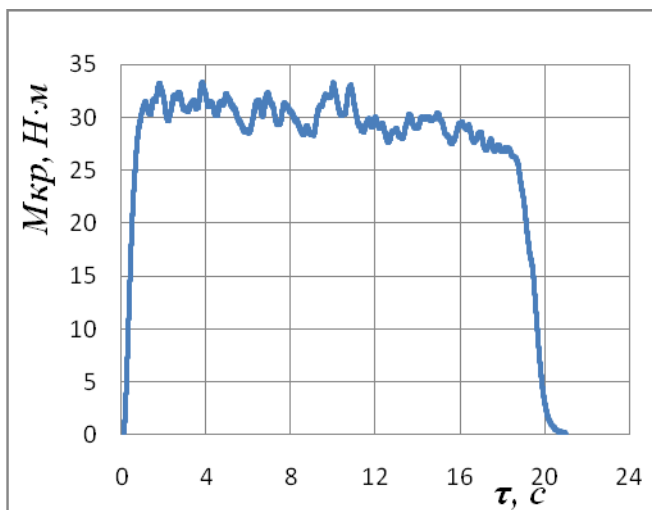


Рисунок 4 – Динамика крутящего момента на приводе конического вальца при измельчении зерна пшеницы

**Результаты исследований.** Анализируя реодинамику (рис.4) технологической операции измельчения пшеницы, мы видим, что вначале протекает деформация сжатия зерновок, сопровождаемая большой скоростью нарастания напряжения, определяемой углом наклона показателя крутящего момента к оси времени, а с появлением трещин в зерновках происходит релаксация напряжения, выражающаяся в уменьшении угла наклона. Присутствующая сдвиговая деформация окончательно разрушает зерновки на отрубистые частицы и частицы эндосперма и процесс дезинтеграции зерна фиксируется уменьшением величины крутящего момента или переходом угла наклона в отрицательную зону.

Далее наблюдаются колебательные изменения с определенным размахом величины крутящего момента, обусловленные выходом шрота из межвальцового зазора и поступлением новой порции измельчаемого зерна. Смена локальных объемов массы зерна, поступающих в межвальцовый зазор при помоле фиксируется количеством экстремумов (пиков) на кривой измельчения. Окончание измельчения зерна отражается падением крутящего момента на приводе измельчителя до нулевого значения.

Математическая обработка кривой измельчения сводилась к установлению следующих показателей: число пиков  $N$ ; максимальный крутящий момент  $M_{кр}^{max}, Н·м$ ; размах колебаний крутящего момента при измельчении  $\Delta M_{кр}, Н·м$ ; количество удельной механической энергии, затрачиваемой на измельчение зерна  $E_{изм}, Дж/г$ ; продолжительность измельчения зерна  $\tau_{изм}, с$ ; число циклов вращения конического вальца  $\mu$  в процессе измельчения зерна, которое определяется посредством умножения частоты вращения вальца на продолжительность измельчения  $\mu = n \cdot \tau_{изм}$ .

При статистическом анализе полученных экспериментальных данных было установлено, что наименьшее значение коэффициента вариации от 0,3 до 3,0% было у показателя максимального крутящего момента, который и был выбран за основной первичный показатель твердозерности.

При проведении исследований, кроме показателей операции измельчения зерна, определялись следующие его физико-химические характеристики: натуру зерна  $Wз, г/л$ ; цветовые характеристики  $L:a:b$ ; стекловидность зерна,  $СТз$ ; глютен-индекс,  $GI, \%$ ; вязкость клейковины,  $\tau, с$  (время сдвиговой деформации клейковины, измеряемое с помощью прибора «Glutograph-E» при использовании системы измерения плоскость-плоскость, посредством поворота подвижной плоскости (пуансона) на постоянный угол, равный  $800BU$ ); релаксация напряжения в клейковине,  $BU$  (угол возврата подвижной плоскости за определенное время  $\tau=10с$ , контролируемого с помощью измерительной системы прибора «Glutograph-E») и выход муки,  $Вм, \%$  (после просеивания шрота с помощью сита №43).

При оформлении сводной таблицы физико-химических характеристик пшеницы был принят показатель индекс твердозерности  $Ih$ , который является относительным показателем и рассчитывается как частное от деления  $M_{кр}^{max}, H \cdot м$  на содержание сухих веществ ( $100 - Wз$ ).

Таблица 1 -Физико-химические характеристики пшеницы

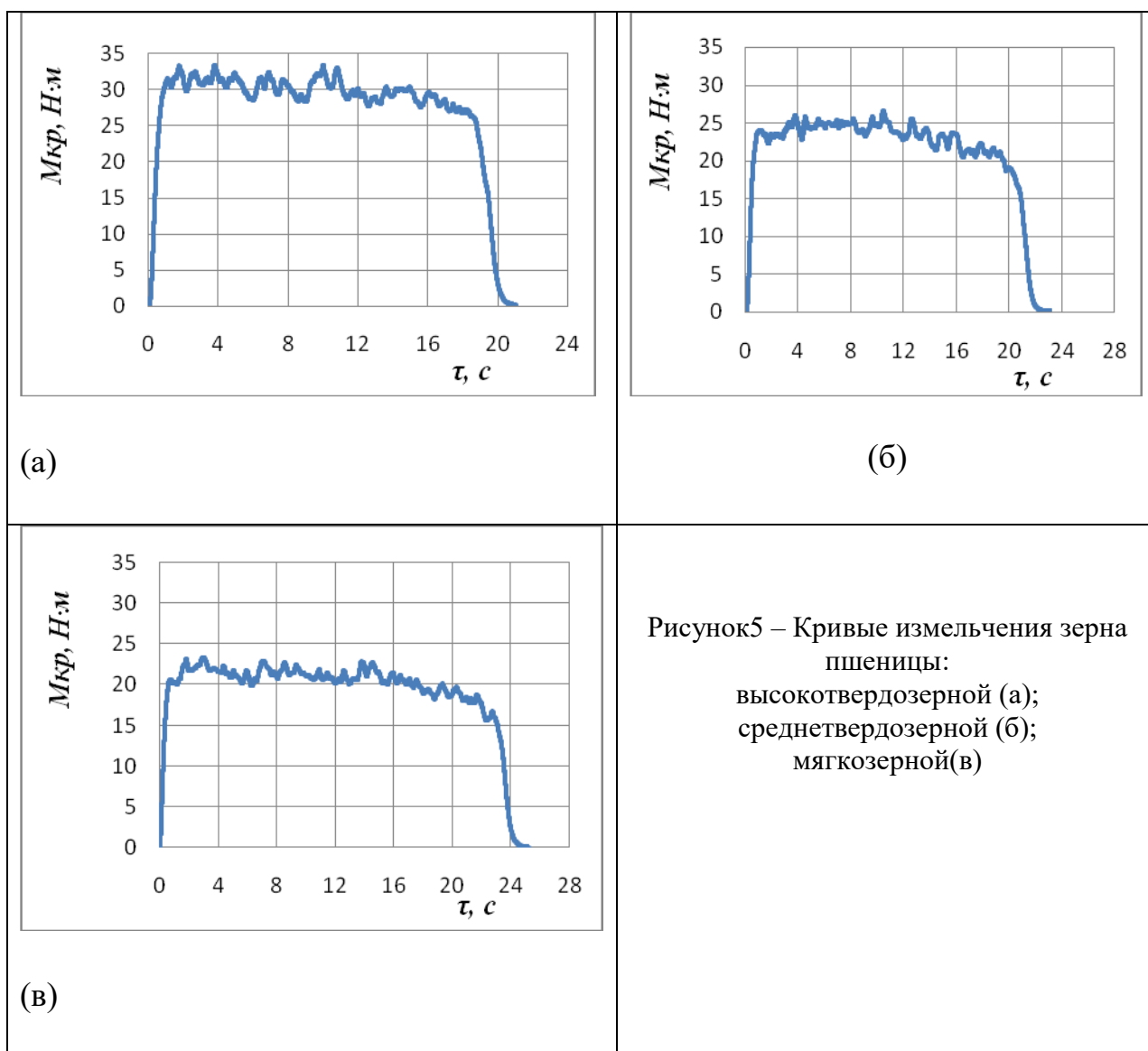
№ пр.	Характеристика пшеницы	$Wз, \%$	$Ст, \%$	$Gб, \%$	$GI, \%$	$\tau, с$	$Вм, \%$	$E_{изм}, Дж/г$	$M_{кр}^{max}, H \cdot м$	$Ih, H \cdot мм/\%$
1	Сорт Рустикано (т)	14,1	50	15,4	94	51,4	10,8	39,63	36,02	41,93
2	Сорт Безынчукская(т)	12,0	58	15,2	51	8,2	9,1	35,73	33,14	37,65
3	Смесь сортов (короткие) (т)	12,7	57	15,5	47	4,4	10,5	32,47	30,98	35,49
4	Сорт памяти Янченко(т)	11,7	70	16,4	18	1,9	9,3	32,00	30,61	34,66
5	Пом. партия Римагинаты(т)	12,4	70	15,6	57	8,9	9,0	29,77	33,30	38,01
6	Пом. партия Добродеи(м)	13,5	39	14,8	97	18,2	22,7	33,04	26,38	30,50
7	Смесь сортов (м)	14,4	28	14,9	45	2,9	23,3	36,87	27,76	32,43
8	Пшеница 1(м)	13,0	30	15,5	95	76,7	20,2	34,61	27,15	31,21
9	Пшеница 2(м)	13,7	56	16,2	80	21,7	22,1	34,79	28,35	32,85
10	Пшеница 3(м) Урожай 2020	12,2	46	14,8	98	-	20,5	33,47	27,36	31,16
11	Сорт Грани (м)	12,3	39	14,9	94	14,5	19,9	35,17	27,73	31,62

12	Сорт Джангаль (м)	9,9	60	12,8	92	8,9	18,8	31,78	27,15	30,13
13	Пшеница 4(м) Пом. партия «Омская»	13,8	44	15,1	94	18,5	22,7	32,66	25,32	30,00

На основании анализа экспериментальных данных, представленных в табл. №1, была проведена предварительная классификация пшеницы по твердозерности в соответствии с полученными значениями показателя индекса твердости ( $I_h$ , Н·мм/%):

- $\geq 35,0$  – высокотвердозерная пшеница;
- $< 35,0 \geq 30,5$  – среднетвердозерная пшеница;
- $< 30,5$  – мягкозерная пшеница.

На рис.5 приведены кривые измельчения зерна пшеницы, разной по степени твердости.



В мягкозерных сортах пшеницы зерна крахмала и белковые вещества слабо связаны между собой. Белковая же матрица высокотвердозерных сортов пшеницы полностью охватывает гранулы крахмала, цементируя их в единое целое. Твердозерность является устойчивым сортовым признаком пшеницы. Сорт сохраняет эту характеристику при любых условиях вегетации зерна, почвенно-климатических условиях и используемых агротехнических приемов.

Таким образом, на основании проведенных исследований все пробы пшеницы были разделены на три группы: с 1-ой по 5-ю пробы – высокотвердозерная; с 6-ой по 11-ю – среднетвердозерная и 12-я и 13-я – мягкозерная. Чем выше значение индекса твердости, тем меньше значения величины удельной поверхности и соответственно больше средний размер частиц, что подтверждается меньшим выходом муки после просеивания шрота через сито с размерами ячеек 160 мкм. Как видно из табл. №1, выход муки у пшеницы высокотвердозерной, с 1-ой по 5-ю пробы, в среднем в два раза меньше, чем у остальных проб пшеницы.

На мельницах одним из основных параметров, с помощью которого можно регулировать технологические свойства муки, является средний эквивалентный диаметр её частиц, поэтому подготовка помольной смеси зерна должна вестись с учетом твердозерности перерабатываемых партий пшеницы.

**Выводы.** На основании анализа полученных данных можно сделать следующие выводы:

1. Реализован многопараметрический метод контроля технологических свойств пшеницы, дополнительно включающий определение показателей реодинамики операции её измельчения и реологических свойств клейковины;

2. Сформулировано концептуальное представление о протекании процесса измельчения пшеницы на основе анализа динамики величины крутящего момента на приводе измельчителя.

3. Проведена предварительная классификация исследованных сортов пшеницы по степени их твердости в соответствии с установленными значениями показателя индекса твердости ( $Ih, H \cdot \text{мм}/\%$ ):

$\geq 35,0$  –высокотвердозерная пшеница;

$< 35,0 \geq 30,5$  –среднетвердозерная пшеница;

$< 30,5$  – мягкозерная пшеница.

**Благодарность.** Благодарим сотрудников ОАО «Омская макаронная фабрика», в лице директора по общим вопросам - Фрик Р.Р и заведующей лабораторией -Лаюровой Н.Г, за содействие в проведении данных исследований и предоставлении 13 проб пшеницы и необходимой по ним информации.

#### Список литературы

1. Л. А. Глебов Процесс размола зерна // Теоретические основы пищевых технологий: В 2-х книгах / под ред. В. А. Панфилов — М.: КолосС, 2009. — с. 395-399.
2. Егоров, Г.А. Управление технологическими свойствами зерна / Г.А. Егоров. – Воронеж: Воронежский государственный университет, 2000. – 348 с.
3. Черных В.Я Информационно-измерительная система на базе прибора «Полиреотест ПРТ-1» для контроля твердозерности пшеницы /Черных В.Я., Карпушина Е.В., Быкова Н.Ю., Максимов А.С. / Хлебопродукты. – 2020. №8С. 57.
4. Максимов, А.С. Реология пищевых продуктов: лабораторный практикум / А.С. Максимов, В.Я. Черных. – Санкт-Петербург: ГИОРД, 2006. – 176 с.



УДК 664.641.1

## СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА КАЧЕСТВА САРАТОВСКОГО КАЛАЧА

Шамшитова Д. С., студент, Трекина Н. П., студент,

Садыгова М.К., д.т.н., профессор

ФГБОУ ВО Саратовский государственный аграрный университет им. Н.И.  
Вавилова, Саратов, Россия

**Аннотация:** В статье приведены результаты сравнительной оценки качества Саратовского калача из пшеничной муки различных торговых марок: Белес, Макфа, Желаевская, Подгоренская, и смесей с мукой из зерна твердой пшеницы сортов Елизаветинская и Гордеиформе 432. Качество калача определяли по его способности восстанавливать исходную форму после нажатия на изделие до состояния «лепешки». Подобрано оптимальное соотношение муки пшеничной хлебопекарной высшего сорта торговой марки Белес и муки из зерна твердой пшеницы сортов Гордеиформе 432 и Елизаветинская, при которых изделие восстанавливает форму до 98,4 % и продолжительность восстановления 9,1 с, что позволяет рекомендовать эти смеси для производства Саратовского калача.

**Ключевые слова:** Восстановление формы, качество клейковины, Саратовский калач.

## COMPARATIVE ASSESSMENT OF THE QUALITY OF SARATOV KALACH Shamshitova D.S., student; Trekina N.P., student; Sadygova M.K., doctor of technical sciences, professor. FSBEU HE Saratov SGAU, Saratov, Russia

**Abstract:** The article reveals the results of assessing the quality of the Saratov kalach from wheat flour of various brands: Beles, Makfa, Zhelaevskaya, Podgorenskaya. The ratio of the ratio of the highest quality baking wheat flour of the trade marks Beles and flour from the consumption of durum wheat varieties Gordeiform 432 and Ezizavetinskaya was selected, while the restoration restores the structure to 98.4% and the duration of the restoration is 9.1 s, which allows these mixtures to be used for the production of Saratov kalach.

**Keywords:** Shape restoration, gluten quality, Saratov kalach.

**Введение.** На Руси всегда был в почёте хлеб, в старину говорили "Хлеб — всему голова", ассортимент хлебобулочных изделий на рынке губернии разнообразный, но Саратовский калач по праву считается символом Саратова. В Саратове даже памятник такой есть "Хлеб — всему голова" у учебного комплекса №2 Саратовского аграрного университета.

В рецептуре традиционного калача смешивали муку твердых сортов пшеницы (25% объема) с мукой мягких сортов (75%), что придавало особые свойства изделию, при высоте 40 см его можно сплющить до толщины лепешки, а затем калач вновь принимал первоначальную форму. В старину для настоящего саратовского калача годился только особый сорт пшеницы -

знаменитая саратовская белотурка. Поставщики муки для пекарен охотились за этой мукой и переплачивали за белотурку дороже.

Однако, по данным ученых ГосНИИХП примерно 60-65% от общего объема муки, используемой хлебозаводами и пекарнями, обладает пониженными хлебопекарными свойствами [1]. И на Втором всемирном зерновом форуме в Сочи эксперты отметили, что в настоящее время практически отсутствует производство сильной пшеницы, а валовой сбор ценной пшеницы составляет несколько процентов, в то время как в 80-ые годы более 50 % посевов составляли сорта сильной и ценной по качеству пшеницы[2-3].

В данной работе изучается смесительная способность композитной муки с добавлением муки из зерна твердой пшеницы для производства Саратовского калача.

**Цель исследования:** сравнительная оценка качества Саратовского калача из различных видов муки и их соотношений.

**Объекты и методы исследования.** Исследования проводились в условиях учебной лаборатории по хлебопекарному и кондитерскому производству кафедры «Технологии продуктов питания». Объекты исследования – образцы муки пшеничной хлебопекарной высшего сорта различных торговых марок и композитные смеси с мукой из зерна твердой пшеницы сортов Саратовской селекции Елизаветинская, Гордеиформе 432:

Образец 1- пшеничная мука торговой марки Белес (ТОО «Белес-Агро», Западно-Казахстанская область);

Образец 2- пшеничная мука торговой марки Макфа («МАКФА», Ставропольский край);

Образец 3- пшеничная мука торговой марки Желаевская (АО "Желаевский комбинат хлебопродуктов", Западно-Казахстанская область);

Образец 4- пшеничная мука торговой марки Подгоренская (АО Продовольственная компания "ЛИМАК", филиал Подгоренский мукомольный завод, Липецкая область).

Образец 5- смесь пшеничной муки торговой марки Белес 90% мукой из зерна твердой пшеницы сорта Елизаветинская 10%

Образец 6- смесь пшеничной муки торговой марки Белес 80% с мукой из зерна твердой пшеницы сорта Елизаветинская 20%

Образец 7- смесь пшеничной муки торговой марки Белес 70% с мукой из зерна твердой пшеницы сорта Елизаветинская 30%

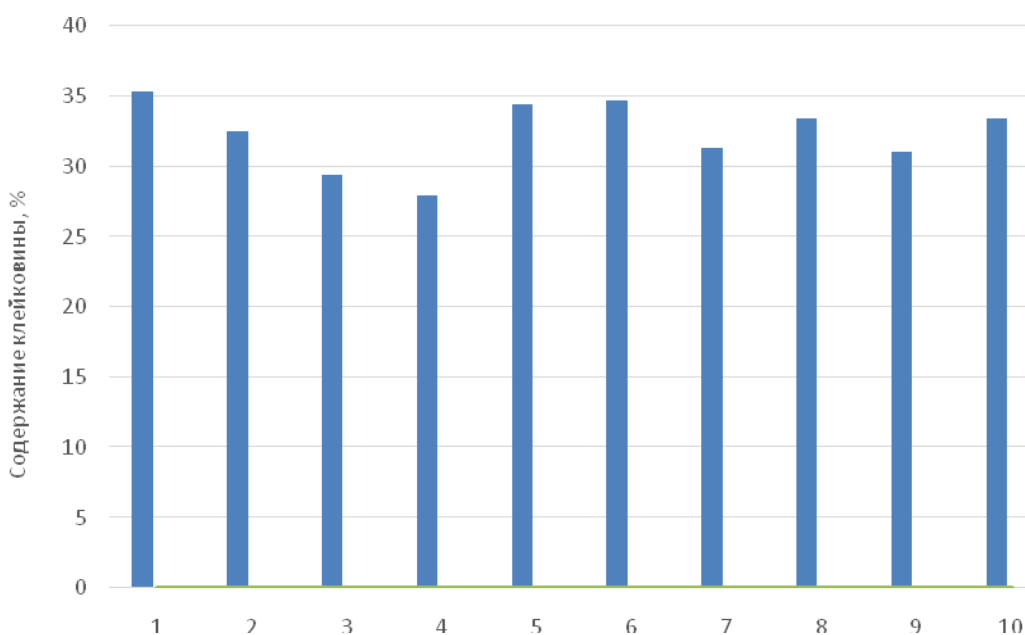
Образец 8- смесь пшеничной муки торговой марки Белес 90% с мукой из зерна твердой пшеницы сорта Гордеиформе 432 10%

Образец 9- смесь пшеничной муки торговой марки Белес 80% с мукой из зерна твердой пшеницы сорта Гордеиформе 432 20%

Образец 10- смесь пшеничной муки торговой марки Белес 70% с мукой из зерна твердой пшеницы сорта Гордеиформе 432 30%

Рецептура калача по ГОСТ 9259. Способ приготовления теста – безопарный.

Количество и качество сырой клейковины вариантов опыта определяли по ГОСТ 26574-2017.



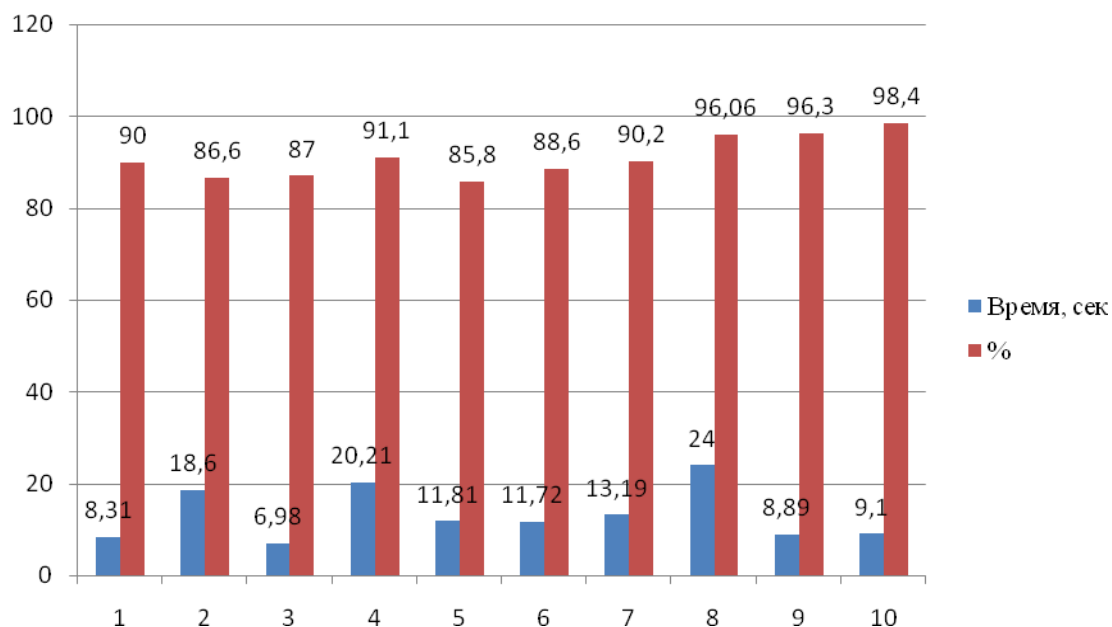
**Рисунок 1 – Содержание сырой клейковины в вариантах опыта, %:**

Как видно, из данных диаграммы, среди образцов муки различных торговых марок высокое содержание сырой клейковины у варианта 1 – Белес (35,3%), который впоследствии был выбран для изучения смесительной

способности с мукой из зерна твердой пшеницы. При добавлении муки из зерна твердой пшеницы сорта Гордеиформе 432 в варианте 6 содержание клейковины снижаются на 1,8%, а при добавлении муки из зерна твердой пшеницы сорта Елизаветинская в варианте 10 на 5,4%. При этом качество клейковины улучшается, становится более эластичной и упругой (76-81 ед. ИДК).

Текстура калача из муки пшеничной торговой марки Белес была оценена высоко, слоистая структура, белоснежный цвет мякиша, равномерная пористость, сладковатый вкус, выраженный аромат [4].

Купцы, прежде чем заказать поставку, проверяли качество калача своеобразным способом. Они садились на калач. Если калач легко восстанавливал форму, можно было заказывать большую партию. Для проверки качества калача, накрывали калач полотенцем, сжимали изделие до состояния лепешки, и фиксировали время восстановления формы (рис.2).



**Рисунок 2 – Измерение упругих свойств калача**

Как видно, из данных диаграммы, высокие упругие свойства изделия при добавлении муки из зерна твердой пшеницы сорта Елизаветинская в

количестве 20%, а при добавлении муки из зерна твердой пшеницы сорта Гордеиформе 432 в количестве 30%.

**Выводы.** В результате проведенных исследований можно сделать следующий вывод:

-по упругости и продолжительности восстановления формы калача оптимальные соотношения в смеси муки пшеничной хлебопекарной высшего сорта и муки из зерна твердой пшеницы сорта Елизаветинская 80:20, а при добавлении муки из зерна твердой пшеницы сорта Гордеиформе 432 - 70:30 для производства Саратовского калача.

#### Список литературы

1. Поландова, Р.Д. Хлебопекарные свойства пшеничной муки, состояние, методы регулирования качества в производстве хлебобулочных изделий/ Р.Д. Поландова и др.//Аграрный вестник Юго-Востока, 2009. - №3. – С. 8-10.
2. Мударисов, Ф.А. Качество зерна пшеницы, возделываемого в Ульяновской области// Ф.А. Мударисов, М.К. Садыгова// Аграрный научный журнал, 2021. - №.6 – С.17-20.
3. Мелешкина, Е.П. Современные методы, средства и нормативы в области оценки качества зерна и зернопродуктов: Сборник материалов 13-й Всероссийской научно-практической конференции (06-10 июня 2016 г., г. Анапа) / КФ ФГБНУ «ВНИИЗ». – Анапа, 2016. – С. 4-9.
4. Шамшитова, Д.С. Сравнительная оценка качества пшеничной муки для производства Саратовского калача/ Д.С. Шамшитова и др.//Сурский вестник, 2021. - № 4(16). – С. 74-79.

## ФАКТОРЫ, ВЛИЯЮЩИЕ НА КАЧЕСТВО КИСЛОМОЛОЧНОЙ ПРОДУКЦИИ

Шерстнева В.С., студентка; Ражина.Е.В., ст. преподаватель;  
ФГБОУ ВО Уральский ГАУ, Екатеринбург, Россия

**Аннотация:** Кисломолочная продукция является группой молочной продукции. Вырабатываться кисломолочные продукты могут из цельного молока овец, коров, коз и кобыл. В данной статье рассматриваются основные факторы, влияющие на качество кисломолочной продукции. Рассмотрены требования, предъявляемые к качеству сырья для производства кисломолочной продукции. Предоставлена краткая история возникновения кисломолочных продуктов. Главная особенность технологического производства кисломолочных продуктов является их сквашивание, путём введения в цельное молоко молочнокислые бактерии и дрожжи.

**Ключевые слова:** кисломолочная продукция, факторы, качество продукции, история возникновения, молочнокислое брожение, молоко

## FACTORS AFFECTING THE QUALITY OF FERMENTED MILK PRODUCTS

Shestneva V.S., student; Razhina.E.V., art.teacher;  
FSBEU HE Ural State Agrarian University, Yekaterinburg, Russia

**Abstract:** Fermented milk products are a group of dairy products, respectively. Fermented milk products can be produced from whole milk of sheep, cows, goats and mares. This article discusses the main factors affecting the quality of fermented milk products. The requirements for the quality of raw materials for the production of fermented milk products are considered. A brief history of the origin of fermented milk products is provided. The main feature of the technological production of fermented milk products is their fermentation, by introducing lactic acid bacteria and yeast into whole milk.

**Keywords:** fermented milk products, factors, product quality, history of origin, lactic acid fermentation, milk

Молоко и молочные продукты таят в своем составе все жизненно необходимые и соответственно важные для жизнедеятельности организма вещества. Но мало кто углублялся в историю возникновения молока, молочных и кисломолочных продуктов. Действительно, наши самые дальние предки знали, как обрабатывать молоко и потреблять его соответственно, не только в его естественном виде, но и в любом другом. Человек уже давно познал целительную силу молока и молочных продуктов[2]. В далеком прошлом наши предки назначали молоко для лечения больных туберкулезом, и тогда считали что именно молоко необходимо при нервных расстройствах.

История кисломолочных продуктов так же глубоко связана с древностью. Кумыс, который был известен еще во времена, когда в южных степях, которые на сегодняшний день являются европейской частью России, передвигались племена скифов[4]. Кисломолочные продукты питания в те времена употребляли так же и народы Греции, Закавказья, Рима и Индии. На тот момент кисломолочные продукты уже умели готовить из овечьего и коровьего молока.

При разведении скота скотоводы обнаружили, что скисшее молоко хранится намного дольше, а еще и плюс ко всему имеет неприятнейший освежающий вкус и стали употреблять его. После такого открытия и выяснилось благоприятное влияние данных продуктов на человеческий организм. Соответственно, можно предположить о том, что именно кисломолочные напитки были первыми продуктами, которые приготавливали из молока[3].

В настоящее время на прилавках магазинов можно увидеть национальные кисломолочные продукты: варенец, простоквашу, кефир, айран, кумыс и т.д. Всего же на данный момент имеется больше 80-ти видов кисломолочной продукции, и все они могут различаться в зависимости от состава используемых для их приготовления чистых бактериальных культур и технологий приготовления. Довольно часто одинаковые кисломолочные продукты имеют совершенно разные названия, как например, простоквашу в Азербайджане называют катык, а в Греции же она считается йогуртом[1].

Кисломолочные продукты таят в себе прекрасные диетические свойства, имеют высокую биологическую и соответственно пищевую ценность. И именно поэтому, среди всех видов молочных продуктов, кисломолочные продукты занимают особое место[5].

Кисломолочные продукты в соответствии с ГОСТом производят из:

1. Цельного молока;
2. Нормализованного молока;
3. Обезжиренного молока;

4. Восстановленного молока;

5. Рекомбинированного молока (но не допускается использовать при производстве кефира, или продуктов, которые предназначены для употребления детям и людям, находящимся на диетическо-профилактическом питании).

В свою очередь кисломолочные продукты подразделяются на кисломолочные напитки, творог и творожные продукты (изделия) и сметана. Состав кисломолочных продуктов очень разнообразен. Кисломолочные продукты содержат в себе важные для человеческого организма биологически - активные вещества, как например аминокислоты, жиры, углеводы, холестерин и, конечно же, большой комплекс витаминов, а так же микро и макроэлементы.

Основными факторами, влияющими на качество кисломолочных продуктов будут являться: состав исходного сырья, состав нормализованной смеси, режимы гомогенизации и тепловой обработки, качество закваски, продолжительность сквашивания, способ и продолжительность охлаждения сгустка, упаковка продукта, хранение и транспортировка продукта, мойка и дезинфекция[8].

Больше влияние на качество готовых кисломолочных продуктов оказывают такие аспекты как качество сырья, из которого непосредственно изготавливается продукт, условия и соответственно технологии производства продукта, его упаковка и транспортировка и хранение. Кисломолочные продукты, как и любые другие продукты питания должны изготавливаться в соответствии с требованиями, которые ему предъявляют. Необходимо осуществлять своевременный контроль за соблюдением санитарно – гигиенических требований к безопасности кисломолочного продукта. Исходя из этого, качество и безопасность пищевой продукции, пищевая ценность и стабильность при хранении формируется под влиянием комплекса определенных факторов при строгом их соблюдении.



Качество исходного молока, которое поступает на производство и его компоненты влияют на конечный продукт. Производить высококачественные кисломолочные продукты из неподходящего по качеству сырья довольно трудно, даже скорее - невозможно. Необходимо тщательно подбирать молоко-сырье, целью которого является снижение числа факторов риска. Риском же можно назвать низкое содержание белка в молоке, или же пониженную термоустойчивость, фальсификацию молока и другое [7].

Наиболее лучшее качество кисломолочных продуктов и напитков достигается с помощью использования молока-сырья, микробное число которого не будет превышать более 500 тыс. КОЕ/мл. Если же молоко содержит в себе повышенную бактериальную обсемененность, то в дальнейшем это может привести к развитию микроорганизмов и соответственно вызвать разрушение казеина и жировых компонентов, что скажется на образовании слабого сгустка с появлением в готовом продукте постороннего привкуса и других видов пороков.

Сезонный фактор так же играет важную роль. В осеннее время года зачастую наблюдается наиболее медленное сквашивание молока, и вызвано оно несомненным уменьшением биологической ценности. В данное время года происходит сильное снижение всех веществ, которые необходимы как для роста, так и для развития молочнокислых бактерий. Весной в молоке снижается содержание сухих веществ, казеина и увеличивается кислотность самого молока[6]. Данные факторы играют большую роль, и именно вследствие этого ухудшаются технологические свойства молока.

Существует большое множество факторов, которые могут повлиять на качество готового кисломолочного продукта, такие как:

- Пастеризация;
- Гомогенизация;
- Охлаждение;
- Условия хранения;

- Длительность хранения.

При соблюдении всех вышеупомянутых факторов, можно достичь сохранения качества готовых кисломолочных продуктов.

Так же при производстве кисломолочных продуктов протекают такие процессы, как коагуляция белка и брожение молочного сахара, что в свою очередь так же может в дальнейшем отражаться на качестве и даже консистенции готового кисломолочного продукта, которые зависят как от состава, так и от свойств молока. Немаловажную роль играют и бактериальные закваски, их вид и активность, режим пастеризации, сквашивания, созревания и других факторов [6].

Одним из главных факторов, который влияет на качество кисломолочных продуктов, является тепловая обработка. Именно во время тепловой обработки молока происходит комплексообразование между казеином и сывороточными белками, что в дальнейшем способно привести к повышению гидрофильности казеина. Высокие температуры могут вызвать и нежелательные физико-химические изменения в белковой структуре молока, углеводов и, конечно же, некоторых витаминов, которые в дальнейшем приводят к нарушению его коллоидной стабильности и снижению его ценности, а так же ко всему вышеизложенному может добавиться и ухудшение вкуса и запаха продукта. Именно поэтому при видах тепловой обработки необходимо стремиться к максимальному сохранению исходных свойств и качеств молока, биологической и пищевой ценности.

Параметры производства кисломолочных продуктов, начиная с получения сырья и заканчивая упаковкой, транспортировкой и хранением указываются в технологических инструкциях, все возможные и даже малейшие отклонения от них в дальнейшем могут привести к порче продукта и появлению различных видов пороков в нем [5].

Таким образом, главными и основными факторами, влияющими на итоговое качество готового продукта являются: состав исходного сырья, состав нормализованной смеси, режимы гомогенизации и тепловой обработки,

качество закваски, продолжительность сквашивания, способ и продолжительность охлаждения сгустка, упаковка продукта, хранение и транспортировка продукта, мойка и дезинфекция.

Любое отклонение от технологий и параметров производства кисломолочных продуктов питания, и не соответствие техническим инструкциям и требованиям ГОСТов может привести к порче продукта и возникновению пороков.

#### Список литературы

1. Боровков, М. Ф. Ветеринарно-санитарная экспертиза с основами технологии и стандартизации продуктов животноводства : учебник для вузов / М. Ф. Боровков, В. П. Фролов, С. А. Серко. — 5-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 476 с. — ISBN 978-5-8114-6848-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/152644> (дата обращения: 14.02.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Бузоверов, С. Ю. Практикум по технологии хранения и переработки продукции животноводства : учебное пособие / С. Ю. Бузоверов. — Барнаул : АГАУ, 2020 — Часть 1 : Молоко и молочные продукты — 2020. — 49 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/165214> (дата обращения: 14.02.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
3. Голубева, Л. В. Практикум по технологии молока и молочных продуктов. Технология цельномолочных продуктов : учебное пособие / Л. В. Голубева, О. В. Богатова, Н. Г. Догарева. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 380 с. — ISBN 978-5-8114-5220-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/136183> (дата обращения: 14.02.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
4. Госманов, Р. Г. Практикум по ветеринарной микробиологии и микологии : учебное пособие / Р. Г. Госманов, Н. М. Колычев, А. А. Барсков. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 384 с. — ISBN 978-5-8114-1625-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/168648> (дата обращения: 14.02.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
5. Забодалова, Л. А. Технология цельномолочных продуктов и мороженого : учебное пособие для вузов / Л. А. Забодалова, Т. Н. Евстигнеева. — 6-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 352 с. — ISBN 978-5-8114-7452-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/160132> (дата обращения: 14.02.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
6. Терещенко, В. П. Товароведение продовольственных товаров (практикум) : учебное пособие / В. П. Терещенко, М. Н. Альшевская. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 240 с. — ISBN 978-5-8114-1773-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/168709> (дата обращения: 14.02.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
7. Федорова, О. С. Пищевая микробиология : учебное пособие / О. С. Федорова. — Красноярск : СибГУ им. академика М. Ф. Решетнёва, 2018. — 116 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/147486> (дата обращения: 14.02.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
8. Хромова, Л. Г. Молочное дело : учебник / Л. Г. Хромова, А. В. Востроилов, Н. В. Байлова. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 332 с. — ISBN 978-5-8114-

4971-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/129234> (дата обращения: 14.02.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

## ТРЕБОВАНИЯ К КАЧЕСТВУ И ХАРАКТЕРИСТИКА ПОРОКОВ ТВОРОГА

**Шерстнева В.С.**, студентка; **Ражина.Е.В.**, ст. преподаватель;  
**Смирнова Е.С.**, к.с.х.н., доцент; **Неверова О.П.**, к.б.н., доцент;  
*ФГБОУ ВО Уральский ГАУ, Екатеринбург, Россия*

**Аннотация:** Творог и творожные продукты питания относят к повседневным продуктам питания, который употребляется почти каждым. Как и многие продукты питания, творог имеет достаточно короткий ограниченный срок годности и вследствие этого зачастую при его производстве используются различного вида консерванты, которые не являются благоприятными для человеческого организма.

В данной статье рассматриваются требования к качеству творога. Предоставлены для рассмотрения пороки творога в соответствии с ГОСТ 31453-2013.

**Ключевые слова:** *творог, творожные продукты, факторы, качество, производство, продукты питания.*

## QUALITY REQUIREMENTS AND CHARACTERISTICS OF COTTAGE CHEESE DEFECTS

**Shestneva V.S.**, student; **Razhina.E.V.**, art.teacher;  
**Smirnova E.S.**, Candidate of Agricultural Sciences Associate Professor;  
**Neverova O.P.**, Candidate of Biological Sciences, Associate Professor;  
*FSBEU HE Ural State Agrarian University, Yekaterinburg, Russia*

**Abstract:** Cottage cheese and cottage cheese foods are considered to be everyday foods that are consumed by almost everyone. Like many food products, cottage cheese has a fairly short limited shelf life and, as a result, various types of preservatives are often used in its production, which are not favorable for the human body.

This article discusses the requirements for the quality of cottage cheese. The defects of cottage cheese are provided for consideration in accordance with GOST 31453-2013.

**Keywords:** *cottage cheese, cottage cheese products, factors, quality, production, food.*

Творог белковый кисломолочный продукт питания, который ценится непосредственным сочетанием в себе высоких пищевых свойств, а так же лечебных и диетических[2]. Вырабатывается творог непосредственно с помощью сквашивания пастеризованного, цельного или же обезжиренного молока. В соответствии с ГОСТ 31453-2013 творог и творожные изделия в зависимости от молочного сырья необходимо производить из:

1. Цельного молока;
2. Нормализованного молока;
3. Обезжиренного молока;
4. Восстановленного молока;

## 5. Смесей молока.

В ходе выработки из сгустка удаляется сыворотка, выделяемая при производстве[4].

По своему составу творог содержит в себе следующие элементы:

- Белок около 14-17%;
- Жир около 18%;
- Молочный сахар около 2,4-2,8%.

Творог так же достаточно богат веществами, которые соответственно необходимы для роста молодого организма и его правильного развития. К таким веществам можно отнести фосфор, кальций, железо и конечно же магний[3].

Вырабатывается творог на молочных комбинатах зачастую с помощью двух способов, таких как:

1. Кислотный способ;
2. Кислотно-сычужный способ.

Выбор выработки творога зависит напрямую от методов коагуляции белков и соответственно образования сгустка.

Изготавливать творог и творожные изделия необходимо строго в соответствии с требованиями предъявляемые к его производству, с полным соблюдением технологических инструкций, гигиенических требования и так далее.

Непосредственно по органолептическим показателям творог должен соответствовать требованиям ГОСТа 31453-2013, которые приведены для рассмотрения и ознакомления в таблице №1[1].

Таблица Органолептические показатели качества

Наименование показателя	Характеристика
Консистенция и внешний вид	Мягкая, мажущаяся или рассыпчатая с наличием или без ощутимых частиц молочного белка. Для обезжиренного продукта - незначительное выделение сыворотки
Вкус и запах	Чистые, кисломолочные, без посторонних привкусов и запахов. Для продукта из восстановленного молока с привкусом сухого молока
Цвет	Белый или с кремовым оттенком, равномерный по всей массе

Все отклонения от вышеизложенной таблицы органолептических показателей будут относиться к порокам творога, которые имеют свойство возникать из-за неверного соблюдения технологических режимов производства, санитарно-гигиенических условий производства, а так же при неправильном хранении готового продукта [1].

К порокам творога можно отнести:

1. Невыраженный (пресный, пустой) вкус;
2. Излишне кислый вкус;
3. Нечистый и затхлый запах и вкус;
4. Прогорклый вкус;
5. Горький вкус;
6. Комковатая, грубая или же крошливая консистенция;
7. Дрожжевой привкус;
8. Резинистая консистенция;
9. Ослизлость;
10. Плесневение [4].

1. Невыраженный (пресный, пустой) вкус.

Зачастую данный вид порока можно встретить в жирном твороге, который вырабатывается с помощью сычужно-кислотного способа. Происходит он вследствие нарастания кислотности, которая соответственно отстаёт от уплотнения сгустка.

Для того чтобы предупредить возникновение данного порока на производствах принято уменьшать дозу фермента. Самопрессование принято начинать только когда кислотность достигает 70-75°Т.

Редко же можно встретить данный порок при выработке творога кислотным способом, и возникает он зачастую вследствие вымывания молочной кислоты водой.

2. Излишне кислый вкус.

Данный вид порока имеет свойства появляться в результате длительного самопрессования творога при высоких (повышенных) температурах, недостаточного охлаждения после выработки, долгого (запоздалого)

охлаждения творога после его сквашивания, продолжительного времени сквашивания (переквашивания сгустка), и хранении творога при высоких температурах.

Для предотвращения данного вида порока необходимо строго соблюдать режимы технологических процессов.

### 3. Нечистый и затхлый запах и вкус.

Такой порок зачастую проявляется вследствие употребления при производстве неактивной закваски, плохо вымытой и соответственно плохо продезинфицированной посуды, аппаратуры. Данный порок может возникать при хранении творога в помещении с плохой вентиляцией[5].

Предотвратить порок возможно с помощью соблюдение санитарно-гигиенических норм и соответственно правил при производстве продукта. При выработке необходимо применять только тщательно вымытую посуду, использовать хорошую качественную закваску. Соответственно при производстве строго соблюдать технологические режимы.

### 4. Прогорклый вкус.

В основном данный порок характерен для жирного творога, который вырабатывается с помощью кислотно-сычужного способа. Появлению порока зачастую способствуют хранение продукта при повышенных температурах, пастеризация продукта при пониженных температурах и неполная набивка продукта в кадки.

Избежать данный вид порока возможно при строгом соблюдении предъявляемых к производству санитарно-гигиенических норм и всех правил по обработке молока. Пастеризовать молоко необходимо при соответствующих режимах.

### 5. Горький вкус.

Этот же порок может быть как кормового, так и бактериального происхождения. При кормовом происхождении он встречается из-за поедания коровами растений с горьким вкусом (полынь). При бактериальном же происхождении он встречается вследствие развивающихся пептонизирующих бактерий.

Так же данный порок можно выявить вследствие внесения повышенных доз пепсина при сквашивании продукта.

Благодаря полному обеспечению качественного контроля молока при приемке и непосредственно соблюдении всех санитарно-гигиенических условий при выработке можно предотвратить появление данного порока.

### 6. Комковатая, грубая или крошливая консистенция.



Вызывается данный вид порока вследствие повышенной температуры подогрева сгустка, его прессования или хранения. Избежать порок возможно с помощью соблюдения режимов технологического процесса.

#### 7. Дрожжевой привкус.

Дрожжевой привкус часто выявляют в длительно хранившемся твороге. Сопровождаться дрожжевой привкус может вспучиванием и газообразованием.

Предотвращение порока возможно с помощью соблюдения режимов охлаждения и санитарно-гигиенических условий хранения [6].

#### 8. Резинистая консистенция.

Предупредить данный вид порока можно, так же как и у грубой, комковатой или же крошливой консистенции. Зачастую можно встретить у творога, который вырабатывается кислотнo-сычужным способом. Обуславливается рядом факторов:

- Быстрое уплотнение сгустка под воздействием на него больших доз фермента;
- Недостаточная кислотность;
- Повышенные температуры сквашивания.

#### 9. Ослизлость.

Образуется в результате развития в твороге плесеней и бактерий из группы щелочеобразующих. Соблюдение режимов хранения и упаковки продукта поможет предотвратить данный порок, т как и для плесневения.

#### 10. Плесневение.

Имеет свойство возникать в продукте при длительном хранении в неблагоприятных для него условиях.

По физико-химическим показателям творог так же должен соответствовать ГОСТ 31453-2013. По ГОСТу определяются следующие физико-химические показатели:

- Массовая доля белка %;
- Массовая доля влаги %;
- Кислотность °Т;
- Фосфатаза или пероксидаза;
- Температура продукта при выпуске с предприятия °С [1].

Непосредственно допустимые уровни содержания в продукте потенциально опасных веществ и соответственно содержания микроорганизмов не должны превышать установленных требований [1].

Соответственно на творог, творожные изделия и продукты, пастообразные молочные так же выделяются следующие показатели безопасности:

Токсичные элементы (свинец, мышьяк, кадмий, ртуть), микотоксины (афлатоксин М<sub>1</sub>), пестициды (гексахлорциклогексан (льфа, бета, гамма - изомеры), ДДТ и его метаболиты), антибиотики и радионуклиды, диоксины.

Творог и изделия, вырабатываемые из творога являются очень полезными и питательными для человеческого организма, в силу содержания в себе вышеперечисленных веществ, а так же белков, жиров, конечно же, молочных сахаров и так далее.

Устранить всевозможные виды пороков возможно с помощью соблюдения всех, предъявляемых к данному продукту требований. Изготавливать творог и творожные изделия необходимо строго в соответствии с требованиями предъявляемые к его производству, с полным соблюдением технологических инструкций, гигиенических нормативов.

#### Список литературы

1. ГОСТ 31453-2013 ТВОРОГ. Технические условия – Москва: Стандартинформ, 2013.-12с.
2. Бурова, Т. Е. Технология замороженных готовых блюд : учебное пособие / Т. Е. Бурова, И. А. Баженова, Т. С. Баженова. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 148 с. — ISBN 978-5-8114-3216-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/206129> (дата обращения: 08.03.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
3. Голубева, Л. В. Практикум по технологии молока и молочных продуктов. Технология цельномолочных продуктов : учебное пособие / Л. В. Голубева, О. В. Богатова, Н. Г. Догарева. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 380 с. — ISBN 978-5-8114-5220-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/136183> (дата обращения: 08.03.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
4. Завражнов, А. И. Тенденции развития инженерного обеспечения в сельском хозяйстве / А. И. Завражнов, Л. В. Бобрович. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 688 с. — ISBN 978-5-8114-9654-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/198563> (дата обращения: 08.03.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
5. Миколайчик, И. Н. Технохимический контроль сельскохозяйственного сырья и продуктов переработки : учебное пособие / И. Н. Миколайчик, Л. А. Морозова, Н. А. Субботина. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 284 с. — ISBN 978-5-8114-3705-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/123681> (дата обращения: 08.03.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
6. Нилова, Л. П. Товароведение и экспертиза молока и молочных продуктов : учебное пособие / Л. П. Нилова. — Санкт-Петербург : Троицкий мост, [б. г.]. — Часть 2 :

Ферментированные молочные продукты — 2022. — 156 с. — ISBN 978-5-4377-0155-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/207686> (дата обращения: 08.03.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

## МИКРОБИОЛОГИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ ПИВОВАРЕННОГО СОЛОДА, ОБРАБОТАННОГО ИОНООЗОННОЙ СМЕСЬЮ

Шинтасова С.М., доктор *PhD*, сениор-лектор.

*АО «Алматинский технологический университет», Алматы, Казахстан*

**Аннотация:** наиболее важным вопросом в пивоваренном производстве является поддержание микробиологического состояния зерна ячменя в пределах нормы, а также исключение факта загрязнения его патогенной микрофлорой. В данной статье рассматривается применение в качестве обеззараживающего компонента – ионоозонной смеси, позволяющей в высокой дозе концентрации ( $6 \text{ мг/м}^3/100000 \pm 25 \text{ ед/см}^3$ ) значительно уменьшить рост бактерий и дрожжей, а также препятствовать образованию плесени в зерне. Использование низких параметров обработки ( $2 \text{ мг/м}^3/500 \pm 20 \text{ ед/см}^3$ ) позволяет оптимизировать количественное содержание микроорганизмов, что говорит о целесообразности применения данного вида обработки.

**Ключевые слова:** зерно, солод, пиво, микробиологическая безопасность, ионоозонная смесь.

## MICROBIOLOGICAL SAFETY OF BREWING MALT PROCESSED WITH IONOZONE MIXTURE

Shintassova S.M., *PhD*, senior-lecturer.

*JSC «Almaty technological university», Almaty, Kazakhstan*

**Abstract:** the most important issue in the brewing industry is the maintenance of the microbiological state of barley grain within the limits of the norm, as well as the exclusion of the fact of its contamination with pathogenic microflora. This article discusses the use of an ion-ozone mixture as a disinfecting component, which allows, at a high dose of concentration ( $6 \text{ mg/m}^3/100000 \pm 25 \text{ units/cm}^3$ ), to significantly reduce the growth of bacteria and yeast, as well as prevent the formation of mold in the grain. The use of low treatment parameters ( $2 \text{ mg/m}^3/500 \pm 20 \text{ units/cm}^3$ ) allows optimizing the quantitative content of microorganisms, which indicates the feasibility of using this type of treatment.

**Keywords:** grain, malt, beer, microbiological safety, ion-ozone mixture.

Наука о микробах – микробиология, берет свое начало с пивоварения и виноделия. Большой вклад в развитие современной микробиологии внесли исследования проблем порчи пива, проведенные в 1876 году Луи Пастером. Археологические данные свидетельствуют о том, что пиво варили еще 4000 лет до нашей эры, однако о микробиологическом характере этого процесса узнали лишь 150 лет назад.

В последнее время существует такой важный аспект микробиологии пивоварения, как контроль возможного микробиологического загрязнения

продукта, т.е. проблема порчи пива посторонними микроорганизмами и пути ее предотвращения [6].

Основным сырьем для производства пива является солод, который может быть источником и благоприятной питательной средой для развития микроорганизмов. Солод обсеменяется бактериями, дрожжами и плесневыми грибами [5]. Особенно это происходит на стадии замачивания. Количество микроорганизмов в замоченном зерне значительно увеличивается по сравнению с сухим ячменем. Для того, чтобы решить эту проблему, зерно ячменя подверглось обработке ионоозонной смесью при разных концентрациях. Целью данной обработки являлось уменьшение развития бактерий, плесени и дрожжей.

Использование озонных технологий в пивоваренной промышленности имеет смысл еще на этапе заготовки сырья, в частности, при проращивании солода. При обработке озоном улучшается всхожесть и качество зерна. Таким образом, на пивоваренный завод попадает исходное сырье высокого качества. Это напрямую влияет на вкус и запах произведенного пива [4].

Что касается ионов, то можно сказать, что ряд этих веществ, присутствующих в используемой для производства солода и пива воде, при замачивании, либо затирании реагируют с компонентами солода, что в ходе технологического процесса оказывает влияние на качество и безопасность.

Молекулярные ионы биологически и физиологически воздействуют на развитие и жизнедеятельность всего живого, имеют способность активизировать и стимулировать биологические клетки и их системы, так как ионы кислорода воздуха – основа существования жизни на земле. А атомарные ионы способны ингибировать вирусы, бактерии, споровые образования с задержанием течения их физиологических процессов и подавлением инфекционной активности.

Ионоозонная смесь и ионоозонированная вода являются мощными окислителями, имеющими более высокое бактерицидное действие, чем хлор. Озон и молекулярные ионы атакуют клеточную оболочку бактерии и вызывают

озонолиз и окисление клеток. Все эти процессы взаимосвязаны и протекают одновременно [3].

В ходе исследований для контрольного образца использовали обычную воду, а для опытных образцов ионоозонированную. Во время замачивания ячмень подвергался обработке ионоозонной смесью в период воздушной паузы.

Определение микробиологических показателей: КМАФАнМ определяли по ГОСТ 10444.15-94 методом определения количества мезофильных аэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов посевом в агаризованные питательные среды. Метод основан на высеве продукта в питательную среду (мясопептонный агар (МПА), инкубировании посевов, подсчете всех видимых колоний [2].

Плесень, дрожжи определяли по ГОСТ 10444.12-2013 методом подсчета плесневых грибов и дрожжей на среде Сабуро. Колонии дрожжей и плесневых грибов разделяли визуально [1].

Результаты исследований показали, что обработка ионоозонной смесью снижает активность бактерий, грибов и развитие плесени на поверхности солода. При этом, чем выше концентрация, тем ниже активность данных микроорганизмов. Контролем служило зерно, обработанное традиционным реагентом. У контрольного образца наблюдался сплошной рост КМАФАнМ, плесени и дрожжей. У зерна, обработанного ионоозонной смесью при высоких параметрах ( $6 \text{ мг/м}^3/100000 \pm 25 \text{ ед/см}^3/15 \text{ мин}$ ) – рост уменьшается и составляет около  $2 \times 10^3$  КОЕ/г КМАФАнМ, плесень отсутствует и 28 КОЕ/г дрожжей, при низких ( $2 \text{ мг/м}^3 /500 \pm 20 \text{ ед/см}^3 /5 \text{ мин}$ ) несколько больше, но в пределах нормы –  $5 \times 10^3$  КОЕ/г КМАФАнМ, 1 КОЕ/г плесени и 53 КОЕ/г дрожжей (табл. 1).

Таблица 1 – Микробиологические показатели пивоваренного солода

Наименование показателей, единицы измерения	Контроль	$6 \text{ мг/м}^3/100000 \pm 25 \text{ ед/см}^3/15 \text{ мин}$	$2 \text{ мг/м}^3/500 \pm 20 \text{ ед/см}^3/5 \text{ мин}$
Микробиологические показатели, КОЕ/ г:			
КМАФАнМ	Сплошной рост	$2 \times 10^3$	$5 \times 10^3$
Плесень	Сплошной рост	Не обнаружено	1
Дрожжи	Сплошной рост	28	53

Учитывая, что весь процесс замачивания и обеззараживания происходил в стерильных условиях, засев продукта в питательную среду показал наличие бактериальной микрофлоры, присутствие плесени и дрожжей в некоторых образцах (рис. 1 и 2).

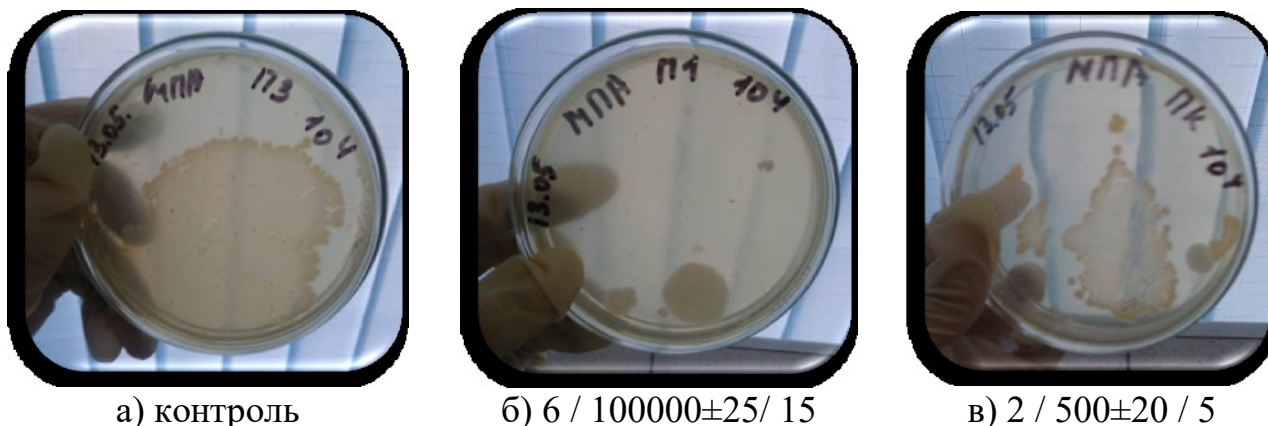


Рисунок 1 – Определение мезофильных аэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов в контрольном и опытных образцах солода

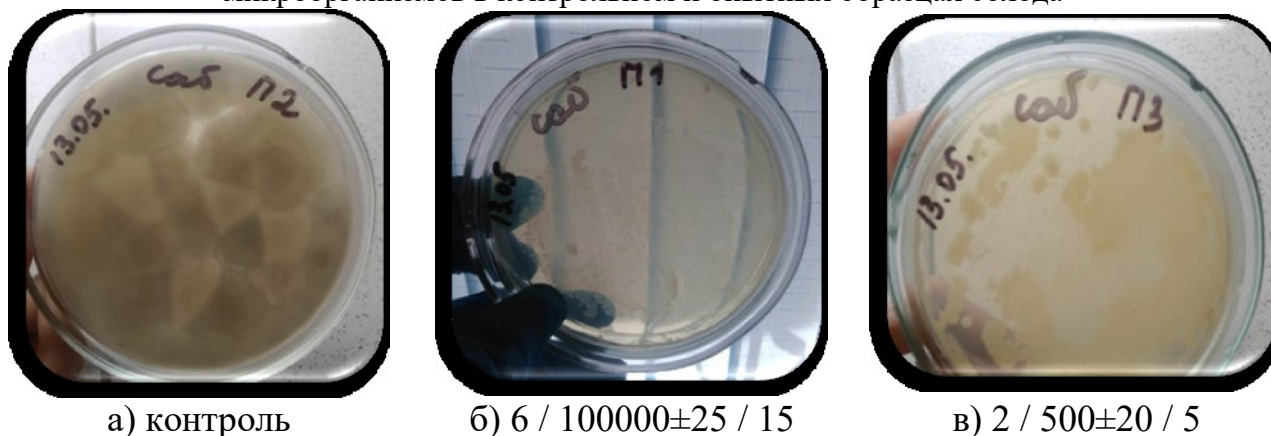


Рисунок 2 – Определение плесени и дрожжей

Таким образом, установлено положительное влияние ионоозонной смеси на микробиологическую безопасность пивоваренного солода, так как существует факт загрязнения зерна ячменя, поставляемого для его производства. Положительные результаты обеззараживания зерна ионоозонной смесью позволяют снизить микробиологические риски, возникающие при производстве пива.

#### Список литературы

1. ГОСТ 10444.12-2013. Микробиология пищевых продуктов и кормов для животных. Методы выявления и подсчета количества дрожжей и плесневых грибов. - Введ. 1915-01-07. - М.: Стандартинформ, 2013. - 12 с.

2. ГОСТ 10444.15-94. Продукты пищевые. Методы определения количества мезофильных аэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов. - Введ. 1996-01-01. - Минск: ИПК Изд-во стандартов, 1994. - 7 с.
3. Изтаев А.И., Кулажанов Т.К., Мамеров М.М., Асангалиева Ж.Р., Изтаев Б.А., Сарлыбаева Л.М. Электрофизические методы обработки зерна на элеваторах и зерноперерабатывающих предприятиях: монография. - Алматы: ТОО «Издательство LEM», 2015. - 172 с.
4. Озон в пивоваренной промышленности // <http://initior.by/main/use/ozone-in-processing/ozone-in-the-brewing-industry>. 26.02.2022.
5. Пастухова Г.В., Перетрутов А.А., Просвирин С.В., Чубенко М.Н., Волкова И.С. Влияние качества солода на получение пивного сусла / Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. - 2019. - № 1 . - С. 28-32.
6. Прист Ф.Дж., Й. Кэмпбелл (ред.). Микробиология пива / пер. с англ.; под общ. ред. Мелединой Т.В. и Тыну Сойдла. - СПб.: Профессия, 2005. - 368 с.



УДК 664.64

## **ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА «МЯСА» ИЗ МУКИ ПШЕНИЧНОЙ**

**Васильева Д.А.**, студентка 2 курса, 35.03.07 «Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции»,  
ФГБОУ ВО «Самарский ГАУ»

**Волкова А. В.**, канд. с.-х. наук, доцент кафедры «Технология производства и экспертиза продуктов из растительного сырья»,  
ФГБОУ ВО Самарский ГАУ.

**Аннотация:** В работе рассматривается возможность восполнения дефицита белка за счет включения в рацион населения продуктов на основе заменителя мяса - сейтана. Делается вывод о том, что в современных условиях дефицита белка и интеграции продуктов национального питания в современную кухню вопрос промышленного производства сейтана приобретает распространение и актуальность. Требуют детальной проработки вопросы использования видов бульона и составов пряно ароматических смесей для производства и реализации продуктов питания на основе сейтана на территории нашей страны с учетом традиционных вкусовых предпочтений населения.

**Ключевые слова:** белок, мука, рацион, заменитель мяса, сейтан, бульон, глютен.

## **TECHNOLOGY OF PRODUCTION OF "MEAT" FROM WHEAT FLOUR**

**Vasilyeva D.A.**, 2nd year student, 35.03.07 "Technology of production and processing of agricultural products", Samara State Agrarian University,

**Volkova A.V.**, Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor of the Department "Technology of production and expertise of products from vegetable raw materials", Samara State Agrarian University.

**Annotation.** The paper considers the possibility of filling protein deficiency by including products based on a meat substitute - seitan in the diet of the population. It is concluded that in modern conditions of protein deficiency and the integration of national food products into modern cuisine, the issue of industrial production of seitan is becoming widespread and relevant. The issues of using types of broth and compositions of spicy aromatic mixtures for the production and sale of seitan-based food products on the territory of our country, taking into account the traditional taste preferences of the population, require detailed study.

**Keywords:** protein, flour, diet, meat substitute, seitan, broth, gluten.

**Введение.** Уже давно учеными обозначена проблема дефицита пищевого белка в мире. В связи с этим наблюдается стойкая тенденция снижения употребления белка с пищей у населения большинства стран мира хотя и с разной степенью выраженности данной проблемы.

Нормальное физиологическое состояние человека в большой степени обусловлено эффективностью обменных процессов в организме, в том числе белковым обменом, который, в свою очередь, в значительной степени зависит от количественного и качественного состава пищи. При поступлении с пищей

белков рекомендуемых норм в организме начинают распадаться белки тканей, а образующиеся аминокислоты расходуются на синтез ферментов, гормонов и других веществ.

Клетки организма человека не могут синтезировать необходимые белки, если в составе пищи отсутствует хотя бы одна незаменимая аминокислота. Также это происходит, если часть аминокислот в кишечнике разрушается патогенной микрофлорой, аминокислоты плохо всасываются и т.п. Все это обуславливает отрицательный азотистый баланс обмена веществ.

Когда речь заходит о растительных источниках белка, то обычно гвоздём программы является соя – здесь и тофу, и темпе, и «соя-доги». Все эти продукты – неотъемлемая часть веганского образа жизни. В то же время установлено, что в мясе из сои большое количество фитоэстрогенов, которые могут нарушить гормональный фон. Соя тяжело переваривается, поэтому ее не рекомендовано употреблять беременным и кормящим женщинам. Соя – тяжелый, чистый белок, поэтому также долго переваривается как мясо и может "бить" по поджелудочной железе.

Если оценивать другие виды зернового сырья, то можно отметить, что сравнительно большим количеством аминокислот отличается зерно овса, ржи, проса, гречихи [4, 5, 7, 8, 12]. Но, учитывая что в рационе населения нашей страны продуктом, ежедневно присутствующим в рационе, и потенциально являющимся самым перспективным продуктом для обогащения с целью повышения биологической ценности является хлеб [1, 2, 3, 6, 9, 10, 11], произведенный из пшеничной муки, в своей работе обратили свое внимание на другой пищевой продукт – заменитель мяса, основным сырьем для которого также является пшеничная мука.

Речь пойдет о продукте который называется сейтан. Сейтан (англ.) - продукт питания, изготавливаемый из пшеничного белка, родиной его является восточная Азия. В Китае его называют мясом Будды.

Хотя сейтан называют мясом, на самом деле у него с ним нет ничего общего. Это блюдо - чистый пшеничный глютен, но добротнo приправленный и

запеченный или жареный, поэтому действительно вкусный. Из-за высокого содержания белка сейтан должны есть, прежде всего, приверженцы вегетарианской диеты, тем более что его приготовление, хотя и отнимает много времени, достаточно простое и очень дешевое.

Сейтан очень питателен. Но питательность эта достигается не за счет большого количества углеводов (как в хлебе), а за счет высокого содержания белка.

**Материалы и методы.** Для производства сейтана была использована мука пшеничная хлебопекарная высшего сорта. Технология производства сейтана включала в себя приготовление теста, отмывание клейковины (выделение глютена), отваривание и выдержку глютена в мясном бульоне, обжаривание. Оценка готового продукта производилась по органолептическим показателям качества, по общепринятым методикам.

#### **Результаты и их обсуждение.**

Благодаря высокому содержанию белка, а также внешнему виду, текстуре и консистенции, сейтан стал известен во всём мире как растительный заменитель мяса.

Продукт, полученный в нашем опыте, имел серо-желтый цвет с коричневым оттенком, приобретенным в результате обжаривания, по внешнему виду напоминал мясо птицы.

При разламывании имел упругую консистенцию, напоминающую консистенцию мяса. На поперечном разрезе была видна слоистая текстура, образованная в процессе замешивания теста и выделения глютена из тестовой заготовки. При дальнейшем нарезании может быть симитирована структура волокон, свойственная для мяса подвергнутого термической обработке.



Рис.1. Внешний вид и вид сейтана на поперечном разрезе

Нами отмечено, что данный продукт по вкусо-ароматическим характеристикам изначально нейтрален. Вкус и запах сейтана не выражены, а выраженность мясного вкуса и аромата зависит от вида мясного бульона, его концентрации и продолжительности выдержки полуфабриката в бульоне. Кроме того, формирование оптимальных органолептических характеристик: вкуса и запаха, возможно только при использовании дополнительного вкусо-ароматического сырья. В настоящее время состав используемого дополнительного сырья разнообразен и специфичен для региона в котором осуществляется производство сейтана. В связи с этим, мы считаем, что целесообразным является проведение исследований, направленных на выявление влияния вида бульона и состава специй и пряностей на потребительские свойства готового продукта.

В настоящее время, в условиях недостатка потребления белков, производство сейтана распространяется. В различных информационных источниках отмечается, что «...сейтан прекрасно заменяет мясо и применяется, например, как фарш для тефтелей, фрикаделек, котлет, пельменей, пирожков, в составе салатов, рагу, гуляша и т.п.Его можно варить, жарить, тушить, запекать, консервировать, мариновать, замораживать».

**Вывод.** В современных условиях дефицита белка и интеграции продуктов национального питания в современную кухню вопрос промышленного производства сейтана приобретает распространение и актуальность. Требуют детальной проработки вопросы использования видов бульона и составов пряно ароматических смесей для производства и реализации продуктов питания на основе сейтана на территории нашей страны с учетом традиционных вкусовых предпочтений населения.

#### Список литературы

1. Алексеева, М.М., Ю.А. Применение дополнительного сырья при производстве хлебобулочных изделий функционального назначения /М.М. Алексеева, А.В. Волкова, Ю.А. Ромадина //Пищевая индустрия. 2015. №1(27). – С. 46-49.
2. Буховец, В.А. Технологические решения при применении нутовой муки в производстве хлебобулочных изделий / В.А. Буховец, М.К. Садыгова, М.В. Белова, Г.Е. Рысмухмабетова/ ScientificStudyandResearch: ChemistryandChemicalEngineering, Biotechnology, FoodIndustry. - 2018 Т. 19. - № 2. - С. 169-180.
3. Буховец, В.А.Разработка технологии производства хлебобулочных изделий повышенной пищевой ценности / В.А. Буховец, Д.В. Ефимова, Л.В. Давыдова / Техника и технология пищевых производств (FOODPROCESSING: TECHNIQUESANDTECHNOLOGY). – 2019. - № 2 (49) - С. 193-201
4. Волкова, А.В. Состояние рынка круп и влияние сорта проса на потребительские свойства пшена / А.В. Волкова / Известия Самарской государственной сельскохозяйственной академии. - 2013.-№ 4. С. 81-85.
5. Волкова, А.В. Комплексная оценка качества и конкурентоспособность зерна сортов проса / А.В. Волкова / Известия Самарской государственной сельскохозяйственной академии. 2014. № 4. С. 96-99.
6. Джабоева А.С., Применение клубней топинамбура в диетическом питании / А. С. Джабоева А.С., Л. М. Лампежева, А. Н. Макушин, М. Ю Киселева, Е. Ю. Пашкова Е.Ю. // Национальные приоритеты и безопасность. Сборник научных трудов по материалам международной научно-практической конференции. 2020. С. 419-423.
7. Дулов, М.И. Продуктивность и качество зерна проса в Поволжье / М.И. Дулов, А.В. Волкова, А.Н. Макушин. – Самара, - 2013 – 233 с.
8. Макушин А.Н., Влияние муки из зерна проса на качество хлебобулочных изделий / А. Н. Макушин // Вклад молодых учёных в аграрную науку. сборник научных трудов по результатам Международной научно-практической конференции молодых ученых, аспирантов, магистрантов и студентов. 2013. С. 411-413.

9. Никонорова, Ю.Ю. Изучение потребительских свойств хлеба из пшеничной муки высшего и первого сортов с добавлением амарантовой муки / Ю.Ю. Никонорова, А.В. Волкова, А.В. Казарина // Вестник КрасГАУ. 2020. № 12 (165). С. 165-171.

10. Праздничкова, Н.В. Влияние муки из семян чечевицы разных типов на качество хлеба из муки пшеничной / Н.В. Праздничкова, О.А. Блинова, А.П. Троц и др. / Безопасность и качество сельскохозяйственного сырья и продовольствия. Управление «зелёными» навыками в пищевой промышленности. РГАУ МСХА, Москва, - С. 208-210.

11. Филонова, Н.Н. Оптимизация технологии производства хлеба из цельно смолотых зерен белозерной ржи «Алтарь» [Текст] / Н.Н. Филонова, М.К. Садыгова, М.В. Белова // «Современные проблемы и перспективы развития агропромышленного комплекса России». Сборник статей Всероссийской конференции. Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова. – 2016. – С. 55 – 56.

12. Zipaev D.V., STUDIES OF ORGANIC ACIDS IN MILLET GRAIN AND PRODUCTS OF ITS PROCESSING BY CAPILLARY ELECTROPHORESIS / D.V. Zipaev, A.N. Makushin, Ju.GKuraeva // BIO Web of Conferences. International Scientific-Practical Conference “Agriculture and Food Security: Technology, Innovation, Markets, Human Resources” (FIES 2019). 2020. С. 00039.

## СОЗДАНИЕ БЕЗГЛЮТЕНОВОГО БИСКВИТА С ДОБАВЛЕНИЕМ КЭРОБА

Домахина М. Д., студентка; Зюзина С.С., студентка;  
Ушакова Ю.В., старший преподаватель; Рысмухамбетова Г.Е., к.б.н.,  
доцент.

ФГБОУ ВО Саратовский ГАУ, Саратов, Россия

**Аннотация:** В данной работе была разработана технология безглютенового бисквита, подобрана композиционная смесь из муки рожкового дерева, кокосовой и кукурузной муки в соотношении 18:22:60. Провели замену жирового компонента - масла сливочное на кокосовое 1:0,3. В результате расчетов было определено, что в разработанном бисквите содержание на 100 г: белков - 8,97 г, жиров - 9,12 г, углеводов - 30,78 г, энергоценность - 238,4 ккал. Также изделие обогащено макро- и микроэлементами примерно в 2 раза, такими как калий, кальций, магний, натрий и витаминами А и Е, которые крайне необходимы для людей с глютеновой непереносимостью.

**Ключевые слова:** целиакия, диетическое питание, кокосовая мука, кукурузная мука, бисквит, глютеновая энтеропатия, кэроб, мука рожкового дерева.

## CREATING A GLUTEN-FREE BISCUITS WITH CAROB

Domakhina M.D., student; Zyuzina S.S., student; Ushakova Yu.V., senior  
lecturer; Rysmukhambetova G.E., Ph.D., associate professor.

Saratov State Agrarian University, Saratov, Russia

**Abstract:** In this work, the technology of gluten-free biscuit was developed, a composite mixture of carob flour, coconut and corn flour was selected in the ratio of 18:22:60. The fat component was replaced - butter by coconut oil at a ratio of 1:0.3. As a result of calculations, it was determined that in the developed biscuit the content per 100 g: proteins - 8.97 g, fats - 9.12 g, carbohydrates - 30.78 g, energy value - 238.4 kcal. Also, the product is enriched with macro- and microelements by about 2 times, such as potassium, calcium, magnesium, sodium and vitamins A and E, which are essential for people with gluten intolerance.

**Key words:** celiac disease, dietary nutrition, coconut flour, corn flour, biscuit, celiac disease, carob, carob flour.

Как известно, мучные кондитерские изделия чаще всего производятся из таких традиционно выращиваемых зерновых культур как пшеница и её гибридов (полба, эммер, хорасан, тритикале), рожь, ячмень. Однако спрос на безглютеновые кондитерские изделия с каждым годом стремительно растёт. В связи с экономической ситуацией в стране и проблемой импортозамещения разработка продукции для глютеновой диеты является актуальной задачей. Согласно литературным данным, глютен (клейковина) – это



общее название для проламинов и глютелинов, которые оказывают токсическое действие на организм из-за идентичных аминокислотных последовательностей. Кроме того, действие подобное глютену на организм может оказывать и проламин овса – авенин. Белок авенин имеет аминокислотную структуру аналогичную глютену[4,9,8].

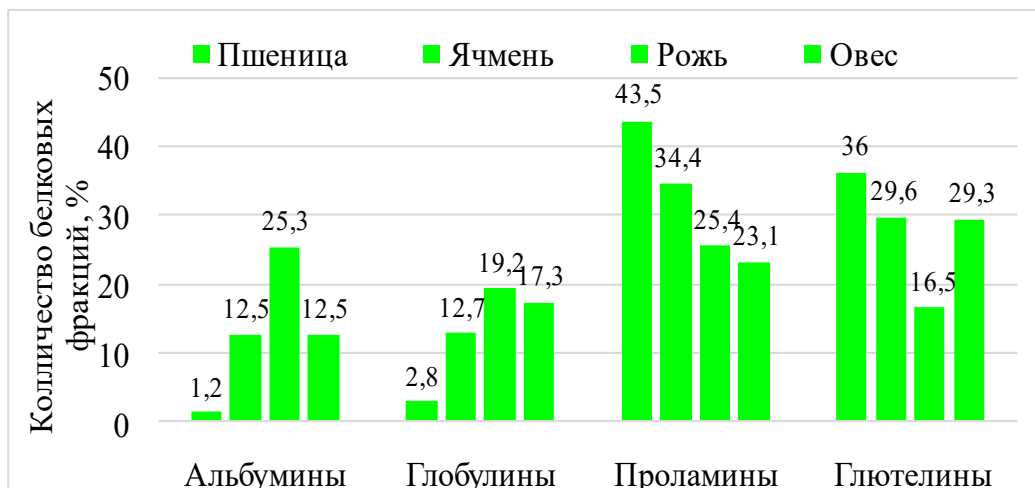


Рисунок 1 – Содержание белковых фракций в зерне злаковых

Из рисунка 1 видно, что самое большое количество глютена наблюдается в пшенице и ячмене, затем во ржи. Данные культуры широко применяются в производстве мучных кондитерских и хлебобулочных изделий, а их применение в безглютеновом питании недопустимо. Относительно овса, то согласно некоторым исследованиям 8 % людей с целиакией могут реагировать на авенин, особенно в случаях употребления овса более 100 г в сутки [9,6].

Как показано на рисунке 2 у некоторых людей контакт с глютенем может привести к воспалительным, иммунологическим и аутоиммунным реакциям. Также целиакия нередко имеет характер коморбидности, то есть совмещенную непереносимость и других пищевых ингредиентов, чаще всего это белок коровьего молока. Эта проблема является распространённой, так как большинство продуктов питания в своем составе содержат коровье молоко в том или ином виде[7].



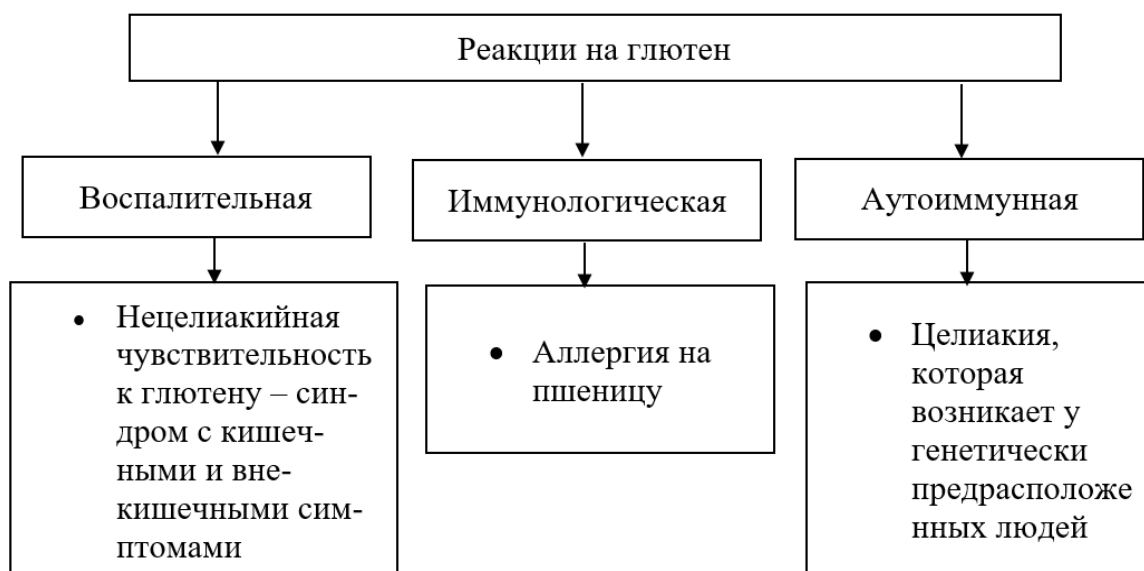


Рисунок 2 – Распространенные реакция на глютен

**Цель работы:** разработка технологии безглютенового бисквита с добавлением кэроба.

**Задачи исследования:**

1. Обосновать выбор сырья для производства безглютенового бисквита;
2. Подобрать технологические параметры приготовления разработанного бисквита;
3. Определить пищевую и энергетическую ценность безглютенового бисквита с добавлением кэроба.

**Объектом исследования** являлся безглютеновый бисквит с добавлением кэроба. В качестве контроля была взята базовая рецептура и технология бисквита «Прага» № 7[3].

**Материалы исследования:** мука кукурузная «С.Пудовъ» г. Москва. Изготовитель ООО «Хлебзернопродукт, 347913» СТО 535458590-018-2013; сахар белый «Русский сахар» ОАО «Валуйки сахар» ГОСТ 33222 – 2015; яйца куриные свежие С1, АО «Симоновская птицефабрика» ГОСТ 31654 – 2012; мука кокосовая «econutrena» ООО «Хелси Маркет»; кэроб обжаренный «ROYAL FOREST» ООО «ТрансКэроб-Рус» ТУ 01.1323-004-29903295-2017;

масло кокосовое рафинированное отбеленное дезодорированное «Delicato» АО «Нижегородский масло-жировой комбинат» ГОСТ Р ИСО 22000.

**Методы исследования:** Пищевую и энергетическую ценность определяли расчетным путем с помощью данных химического состава российских пищевых продуктов [5] и калькулятора калорий онлайн[1].

Таблица 1 – Химический состав муки на 100 г продукта

Наименование показателя	Ед. изм.	Кукурузная мука	Кокосовая мука	Мука рожкового дерева	Пшеничная мука
Белки	г	7,20	20,00	4,60	10,30
Жиры	г	1,50	16,60	0,70	2,00
Углеводы	г	72,10	60,00	49,10	73,60
Энергоценность	ккал	331,00	466,00	222,00	364,00
<b>Минеральные вещества</b>					
Ca	мг	20,00	14,00	348,00	15,00
Mg	мг	30,00	32,00	54,00	22,00
K	мг	147,00	356,00	827,00	107,00
P	г	109,00	113,00	79,00	108,00
Fe	мг	2,70	2,40	2,94	1,20
Zn	мг	-	-	0,90	0,70
Cu	мкг	-	-	0,57	0,10
Mn	мг	-	-	0,51	0,90
Se	мкг	-	-	5,30	33,90
<b>Витамины</b>					
B <sub>1</sub>	мг	0,40	0,10	0,05	0,10
B <sub>2</sub>	мг	0,10	0,10	0,46	0,10
B <sub>4</sub>	мг	-	-	11,90	-
B <sub>5</sub>	мг	1,10	-	0,05	0,40
B <sub>9</sub>	мкг	-	-	-	26,00
E	мг	0,60	0,40	0,63	-
PP	мг	1,80	0,60	1,90	1,30

Как видно из данных таблицы 1, выбранные нами виды муки рожкового дерева (кэрба), кокосовой и кукурузной обладают уникальным химическим составом, который позволяет спроектировать композитную смесь, обладающую высокими пищевыми и биологическими свойствами за счет аминокислотного состава и витаминно-минерального комплекса по сравнению с пшеничной мукой (контроль). Для бисквита была разработана смесь из рожкового дерева (кэрба), кокосовой и кукурузной муки в соотношении 18:22:60.

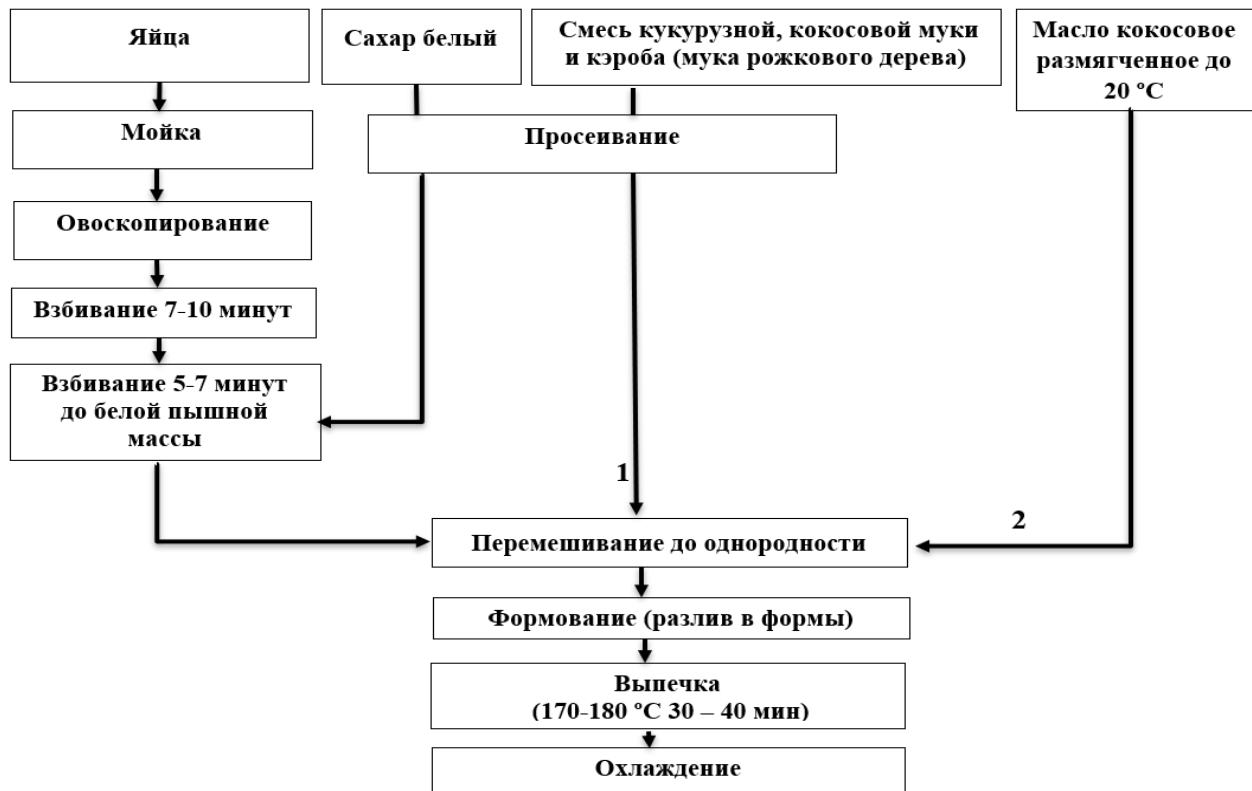


Рисунок 3 – Технологическая схема приготовления бисквита с добавлением кэроба

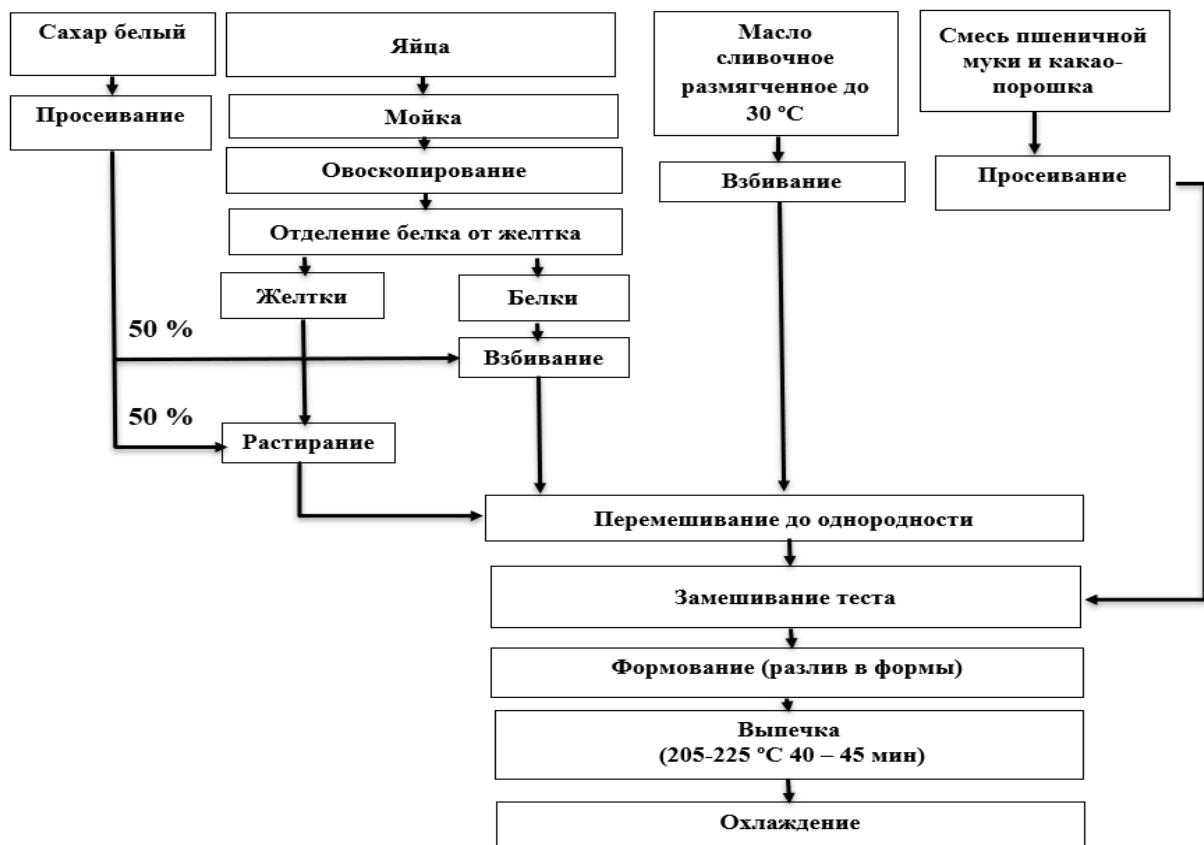


Рисунок 4 – Технологическая схема приготовления контрольного образца бисквита «Прага»

Как видно, на рисунке 3 по сравнению классической схемой приготовления бисквита «Прага» (рисунок 4) нами были изменены следующие технологические параметры:

- в процессе замеса в опытном образце яйца взбивались вместе с сахаром в то время, как в контроле 50 % сахара взбивают вместе с белками и оставшиеся 50 % вместе с желтками;
- в опытном образце размягченное при 20 °С кокосовое масло вмешивали в конце взбивания теста, а в контроле взбитое сливочное масло с температурой 30 °С добавляется сразу в яично-сахарную массу;
- у опытного образца температура выпечки составляла 170 – 180°С, а продолжительность варьировалась от 30 до 40 минут.

Таблица 1 – Химический состав бисквитов на 100 г продукта

Наименование вещества	Ед. изм	Бисквитный полуфабрикат	
		Контроль	из смеси порошка плодов рожкового дерева, кокосовой и кукурузной муки
Белки	г	9,20	8,97
Жиры	г	11,00	9,12
Углеводы	г	36,00	30,78
Энергоценность	ккал	277,00	238,40
Витамины			
А	мкг	157,20	160,39
РР	мг	2,60	2,26
В <sub>1</sub>	мг	0,10	0,08
В <sub>5</sub>	мг	0,80	0,83
В <sub>2</sub>	мг	0,20	0,23
Д	мг	1,10	1,20
С	мг	0,00	0,05
Е	мг	0,60	0,79
Минеральные вещества			
К	мг	25,00	154,10
Ca	мг	33,60	44,39
Mg	мг	13,50	20,90
Na	мг	69,70	88,03
Fe	мг	2,00	1,48

Как показано в таблице 1, в безглютеновом бисквите содержание белков уменьшилось на 2,5 %, а жиров и углеводов снизилось на 17 % и 14,5 % по сравнению с контролем соответственно.

Относительно витаминного состава разработанного изделия было отмечено повышение по сравнению с прототипом: А на 2 %; В<sub>5</sub> – 4 %; В<sub>2</sub> – 13 %;

D – 8 %; C – 100 %; E – 24 %. Увеличилось содержание и минеральных веществ, таких как, К на 84 %; Са 24 %; Mg– 35 %; Na– 21 %.

Таким образом, предлагаемый бисквит, обогащенный витаминно-минеральным комплексом (К, Са, Mg, Na, А, В<sub>5</sub>,В<sub>2</sub>, D, С, E) позволяет расширить ассортимент безглютеновых мучных кондитерских изделий для широкого внедрения не только в диетическом, но и в массовом питании.

#### Список литературы

1. Анализатор и калькулятор калорий онлайн – Режим доступа: [https://health-diet.ru/table\\_calorie](https://health-diet.ru/table_calorie).
2. Копишинская, С.В. Современные представления о целиакии / С.В. Копишинская // Казанский медицинский журнал. – 2016. – Т. 97, № 1. – С. 101– 107.
3. Сборник рецептов мучных кондитерских и булочных изделий для предприятий общественного питания – А.В. Павлов, СПб.: Профи-информ, 2004. – 296 с.
4. Т.В. Меледина, И.В.Матвеев, А.В.Федоров. Несоложенные материалы в пивоварении: Учебное пособие. – Санкт-Петербург: Университет ИТМО, 2017. – 66 с.
5. Тутельян, В.А. Химический состав и калорийность российских продуктов питания. Справочник / В.А. Тутельян. – М.: ДеЛи плюс, 2012. – 284 с.
6. Урубков, С.А. Исследование содержания основных макронутриентов в безглютеновых зерновых культурах и продуктах их переработки / С.А. Урубков, С.С. Хованская, С.О. Смирнов // Вестник Воронежского государственного университета инженерных технологий. – 2019. – Т. 81, № 2 (80). – С. 102–107.
7. Целиакия у детей: современные подходы к лечению / И.Н. Захарова, Т.Э. Боровик, Е.А. Рославцева [и др.] // Медицинский совет. – 2011. – № –10. – С. 39–43.
8. Целиакия. - Режим доступа:<https://www.worldgastroenterology.org>.
9. Целиакия: оценка риска, диагностика и мониторинг. - Режим доступа:<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov>.

## СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ПОЛЕЗНЫХ СВОЙСТВ БИОАКТИВИРОВАННОГО ЗЕРНА И МИКРОЗЕЛЕНИ

**Соснина А. Р.**, студентка 2 курса, 35.03.07 «Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции»,

ФГБОУ ВО «Самарский ГАУ»

**Макушин А.Н.**, доцент, канд. сел-хоз. наук;

ФГБОУ ВО Самарский ГАУ, Кинель, Россия

**Аннотация:** В статье представлен анализ литературных данных посвященных разработке производства продуктов питания нового поколения и перспективе использования биоактивированного зерна и микрозелени. Анализ научных статей показал, что на сегодняшний день ученые нашей страны широко используют не традиционное сырье, безопасное по своим свойствам, однако существенно отличающимся по химическому составу от классического сырья, в большинстве случаев это пророщенное зерно разных культур. На сегодняшний день основная культура для производства использования биоактивированного зерна и микрозелени – это пшеница. Однако при производстве продуктов питания нового поколения, не редко используют – гречиху, горох, просол, овес, и рожь.

**Ключевые слова:** Фуднет, биоактивированное зерно, микрозелень, мука, хлеб, польза, применение, хлебопечение, продукты питания, просо, пшеница, гречиха.

## COMPARATIVE ANALYSIS OF THE BENEFICIAL PROPERTIES OF BIOACTIVATED GRAIN AND MICROGREENS

**Sosnina A. R.**, 2nd year student, 35.03.07 "Technology of production and processing of agricultural products", Samara State Agrarian University

**Makushin A.N.**, Associate Professor, Candidate of Agricultural Sciences. sciences'; Samara GAU, Kinel, Russia

**Abstract:** The article presents an analysis of the literature data on the development of a new generation of food production and the prospect of using bioactivated grains and microgreens. The analysis of scientific articles has shown that today scientists of our country widely use non-traditional raw materials, safe in their properties, but significantly different in chemical composition of the classical raw materials, in most cases it is sprouted grain of different crops. Today, the main crop for the production of the use of bioactivated grain and microgreens is wheat. However, in the production of food of a new generation, it is not uncommon to use- buckwheat, peas, prosol, oats, and rye.

**Keywords:** Foodnet, bioactivated grain, micrograin, flour, bread, use, application, baking, food, millet, wheat, buckwheat

**Введение.** Производство продуктов функциональной направленности это первый шаг к персонализированному питанию в рамках дорожной карты «Фуднет», на сегодняшний день большое количество ученых занимается разработками продуктов питания используя не просто не традиционное сырье [7, 12], но и его дополнительную подготовку, для активизацией биохимических процессов и изменении его химических и биологических показателей [1, 2, 5,

9], а так же использование побочных продуктов [4]. Так например, химический анализ зерна сорго и его солода (из исследуемых сортов) показывает принципиальное отличие по химическому составу [15], при этом при классическом хранении химический состав значительно не изменялся [3].

Существует теория, что история спиралевидная. Это указывает на то, что раньше было актуально и популярным, со временем становится новый трендом. Но более модернизированным под данное время. Это относится ко всему, даже продуктом питания. Поэтому в XXI веке полезное вновь питание набирает обороты. В связи с этим у современных ученых встал интересный вопрос в изучении биоактивированного зерна и микрозелени.

**Актуальность данной темы** заключается в том что, в данное время все хотят следить за своим здоровьем, а питание это неотъемлемая часть этого. Поэтому хотелось бы изучить и сравнить пользу биоактивированного зерна и микрозелени.

**Материалы и методы.** Нами проведен анализ более 50 литературных источников посвященных производству продуктов питания функциональной направленности в том числе с использованием использования биоактивированного зерна и микрозелени. В работе рассмотрим основные тезисы и выводы которые встречаются в большинстве работ.

**Результаты и их обсуждение.** Биоактивация зерна – это процесс насыщения зерна влагой, который сопровождается действием тепла и воздуха в процессе прорастания, при этом происходит трансформация высокомолекулярных веществ зернового материала в легкоусвояемые формы. Биоактивацию зачастую называют деполимеризацией зерна или проращиванием [11, 14]. Пророщенное (биоактивированное) зерно включает в себя весь набор веществ, необходимый для рационального питания человека: это белки, легкоусвояемые углеводы, минеральные вещества, витамины растительные ферменты [1, 2]. В пророщенных зернах злаковых культур имеются практически все незаменимые аминокислоты, а количество витаминов увеличивается в несколько раз [15].

Микрозелень – это новый класс съедобных специализированных растений, определяемых как нежная незрелая зелень, выращенная из семян овощей, пряно-ароматических трав или зерновых культур, включая дикие виды [13]. Ее срезают после прорастания, то есть где-то через 7...19 дней в зависимости от культуры. Растение должно быть высотой 4-10 см, без корешков. Этот продукт имеет большой спектр вкусовых качеств, он может быть от сладкого и кислого до пряного. А также по текстуре совершенно разнообразен.

В последнее время можно встретить эти необычные добавки в продуктах питания [1, 5, 7, 9, 12], при этом авторы не всегда указывают на что применяемая добавка прошла биоактивацию, а называют – пророщенным зерном [1, 10] еще как либо [9].

На данный момент самой популярной культурой для биоактивации является пшеница [10, 14]. Ведь она имеет интересную структуру, в ее состав входят семенная и плодовая оболочки, алейроновый слой, зародыш, отделенный от эндосперма щитком. В ней содержится огромный комплекс полезных микроэлементов, таких как : фосфор, калий, магний, марганец, кальций, цинк, железо, селен, медь, ванадий и др. В состав плодовых и семенных оболочек входят 4% минеральных веществ, а так же примерно 44% гемицеллюлоз и пентозанов, 20% клетчатки, от 4,5 % до 4,8 % азотистых веществ, немного сахара и жира. Химический состав алейронового слоя характеризуется высоким содержанием белков, также 10% жира, 6 % сахара (сахарозы), 8...15% клетчатки, 9...10 % золы, помимо это в ней находятся водорастворимые витамины: В<sub>1</sub>, В<sub>2</sub> и РР . По сравнению с цельным зерном, зародыш пшеницы содержит в 50 раз больше витамина Е – основного антиоксиданта, который замедляет процессы старения в организме.

При проращивании в зерне протекают сложные морфологические превращения [2], заключающиеся в развитии зародыша и нарушении клеточной структуры эндосперма, и биохимические – активация ферментов, превращение сложных веществ в простые, процесс дыхания тканей. В результате



прорастания происходит глубокая перестройка всего ферментативного комплекса зерна, активирование ферментов, особенно амилалитических и протеолитических. В зерне уменьшается содержание нерастворимых соединений, а растворимых увеличивается. Главной особенностью таких зерен является то, что они способны синтезировать водорастворимый витамин С.

Биоактивированные зерна рекомендуются диетологами для диетологического и лечебного питания, так как они обладают бактерицидными свойствами, высокой биологической активностью, способствуют улучшению пищеварения, эвакуаторной функции кишечника, оптимизируют обмен веществ, стабилизируют нервную систему, стимулируют, повышают физиологическую работоспособность [5]

При производстве микрозелени, пшеница тоже занимает ведущие позиции. Значительный преобладающий макро- и микроэлементный состав — у пшеницы, найдено больше всего магния, фосфора, цинка, марганца и селена.

Во время прорастания некоторые из резервных веществ семян разлагаются и используются для дыхания и синтеза новых клеточных компонентов развивающегося зародыша, что вызывает значительные изменения в их питательном составе: увеличение уровня свободных аминокислот, углеводов, пищевых волокон и других компонентов. Также, повышается функциональность семян в процессе их развития благодаря росту антиоксидантной активности (полифенолы, фенольные кислоты, флавоноиды, витамины).

Во всех молодых растениях содержатся высокие дозы витаминов С, К, Е минералов и антиоксидантов, причём, как правило, в гораздо больших количествах, чем во взрослой зелени/ Ученые установили, что 30 г микрозелени заменяют 1,5 кг фруктов по витаминной ценности, а содержание полезных веществ в ней от 4 до 40 раз выше, чем во взрослых растениях. Ежедневная достаточная доза этого продукта для ребенка составляет 30 г, взрослого – 50 г, средняя его калорийность около 30 ккал/100 г [13].

**Выводы.** После проведенного анализа, можно сделать вывод, что биоактивированное зерно и микрозелень – полезные продукты. Могут иметь практический при производстве продуктов питания функциональной направленности. Например, в лабораториях ФГБОУ ВО Самарский ГАУ определили возможность использования муки из хлопьев овса голозерного биоактивированного при производстве хлеба из муки пшеничной первого сорта [5]. При этом учитывая, что при производстве функциональных продуктов питания главное – безопасность [8] результаты исследований показывают улучшение аминокислотного состава хлеба, в результате снижения количества вредных для человеческого организма аминокислотных соединений, при этом применение данной муки не требует внедрения нового хлебопекарного оборудования [11], а технологическая схема практически не отличима от классической [6]. Таким образом в ближайшее время на прилавках магазинов нас ожидает появление новых продуктов питания функциональной направленности и использованием в своих рецептурах – биоактивированное зерно или микрозелень.

#### Список литературы

1. Алексеева Т.В., Использование зародышей пшеницы на предприятиях общественного питания / Т. В. Алексеева, Н. Н. Попова, М. И. Корыстин // Пищевая промышленность. – 2010. – № 11. – С. 36-3
2. Волкова А.В. Влияние режимов активации процессов прорастания семян проса на потребительские свойства крупы / А. В. Волкова // Известия Самарской государственной сельскохозяйственной академии. 2015. № 4. С. 91-94.
3. Макушин А.Н., Изменение химического состава муки из зерна проса в зависимости от условий и сроков хранения вида и вида упаковочного материала / А. Н. Макушин, А. В. Волкова, С. П. Кузьмина, А. П. Троц / Интеграционные взаимодействия молодых ученых в развитии аграрной науки. // Материалы Национальной научно-практической конференции молодых ученых. В 3 томах. 2020. С. 151-155.
4. Макушин А.Н., Разработка технологии производства биоразлагаемой одноразовой посуды из вторичного растительного сырья / А. Н. Макушин, Е. Ю. Пашкова, Е. Кудрякова Е. // Безопасность и качество сельскохозяйственного сырья и продовольствия. управление «зелеными» навыками в пищевой промышленности. // Материалы IV Международной научно-практической конференции, посвященной 20-летию кафедры «Управление качеством и товароведение продукции». Проводится в рамках реализации международной программы SUSDEV. 2020. С. 133-137.
5. Праздничкова Н.В., Влияние муки из хлопьев овса голозерного биоактивированного на качество хлеба из муки пшеничной первого сорта / Н. В. Праздничкова, А. П. Троц, О. А. Блинова, А.Н. Макушин А.Н. // Безопасность и качество сельскохозяйственного сырья и продовольствия. управление «зелеными» навыками в пищевой промышленности. // Материалы IV Международной научно-практической

конференции, посвященной 20-летию кафедры «Управление качеством и товароведение продукции». Проводится в рамках реализации международной программы SUSDEV. 2020.. С. 73-75.

6. Ромадина Ю.А., Теоретические основы технологии переработки продукции растениеводства / Ю. А. Ромадина, А. В. Волкова // Самара, 2012.

7. Садыгова М.К., Разработка технологических решений использования нетрадиционного сырья в производстве хлебобулочных изделий / М. К. Садыгова, М. В. Белова М.В., Н. Н. Филонова // Современные проблемы и перспективы развития агропромышленного комплекса. 2018. С. 300-303.

8. Садыгова М.К., Региональное безопасное и качественное сырье в производстве хлебобулочных изделий для здорового питания / М. К. Садыгова, М. В. Белова, Н. Н. Филонова // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. 2018. № 1. С. 92-100.

9. Садыгова М.К., Хлеб пшеничный с добавлением муки из микронизированного нута / М. К. Садыгова, М. В. Белова // Актуальные проблемы и пути их решения в производстве, хранении и переработке сельскохозяйственной продукции. Материалы научно-практической Интернет-конференции. 2015. С. 87-91.8.

10. Сафронова Т.Н., Разработка технологических параметров проращивания зерна пшеницы / Т. Н. Сафронова, В. В. Казина, К. В. Сафронова // Техника и технология пищевых производств. – 2017. – Т. 44. – № 1. – С. 37-43.

11. Сысоев В.Н., Оборудование перерабатывающих производств / В. Н. Сысоев, С. А. Толпекин, П. В. Волкова, А. Н. Макушин // Практикум, Кинель, 2019.

12. Филонова Н.Н., Оптимизация технологии производства хлеба из цельнозерновых зерен белозерной ржи "Алатырь" / Н. Н. Филонова, М. К. Садыгова, М. В. Белова // Современные проблемы и перспективы развития агропромышленного комплекса России. сборник статей Всероссийской конференции. Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова. 2016. С. 55-56.

13. Харьков, М. Д. Микрозелень — комплекс витаминов от природы / М. Д. Харьков, Д. О. Чернова // Юный ученый. — 2022. — № 1 (53). — С. 54-56.

14. Электронный каталог AgroXX Ученые проверили эффективность фруктовых кислот для биоактивации зерна с целью кормления сельхозживотных. Режим доступа: Ученые проверили эффективность фруктовых кислот для биоактивации зерна с целью кормления сельхозживотных — AgroXXI - Загл. с экрана.

15. Zipaev D.V., STUDIES OF ORGANIC ACIDS IN MILLET GRAIN AND PRODUCTS OF ITS PROCESSING BY CAPILLARY ELECTROPHORESIS / D.V. Zipaev, A.N. Makushin, Ju.GKuraeva // BIO Web of Conferences. International Scientific-Practical Conference "Agriculture and Food Security: Technology, Innovation, Markets, Human Resources" (FIES 2019). 2020. С. 00039.

УДК664.665

## ИЗУЧЕНИЕ ПИЩЕВОЙ ЦЕННОСТИ ХЛЕБА ИЗ БЕЗГЛЮТЕНОВЫХ КОМПОЗИТНЫХ СМЕСЕЙ

*Брагина Д.А., обучающаяся;*

*Соловьева А.И., обучающаяся;*

*Ушакова Ю.В., ст. преподаватель;*

*Рысмухамбетова Г.Е., к.б.н., доцент*

*ФГБОУ ВО Саратовский ГАУ, Россия, г. Саратов*

**Аннотация:** В данной работе определен химический состав образцов хлеба, приготовленных на основе безглютеновых композитных смесей: № 1 – из рисовой и льняной муки (70:30), № 2 – из кукурузной и льняной муки (50:50), № 3 – из тыквенной и кукурузной муки (50:50). В ходе исследований отмечено, что в опытных образцах содержание жира увеличилось в среднем в 4,6 раза, белков снизилось в среднем в 0,44 раза, а также углеводов и пищевых волокон в 0,55 раз по сравнению с контролем соответственно. При этом и энергетическая ценность опытных образцов уменьшилась в среднем в 0,63 раза. Кроме того, отмечено увеличение содержания витамина Е в 1,24 раза во всех опытных образцах. За счет добавления тыквенной муки в рецептуру образца № 3 увеличилось содержание витаминов группы В, а именно, В<sub>1</sub> в 6,4 раза, В<sub>2</sub> в 13,3 раза и В<sub>6</sub> в 3 раза по сравнению с контролем.

**Ключевые слова:** *безглютеновый хлеб, композитные смеси муки, глютен, рисовая мука, льняная мука, кукурузная мука, тыквенная мука.*

## STUDYING THE NUTRITIONAL VALUE OF BREAD FROM GLUTEN-FREE COMPOSITE MIXTURES

*Bragina D.A., student;*

*Solovieva A.I., student;*

*Ushakova Yu.V., Art. Teacher;*

*Rysmukhambetova G.E., Ph.D., Associate Professor;*

*FGBOU VO Saratov State Agrarian University, Russia, Saratov*

**Annotation.** In this work, the chemical composition of bread samples prepared on the basis of gluten-free composite mixtures is determined: No. 1 - from rice and flax flour (70:30), No. 2 - from corn and flax flour (50:50), No. 3 - from pumpkin and cornmeal (50:50). In the course of the research, it was noted that in the test samples the fat content increased by an average of 4.6 times, while proteins decreased by an average of 0.44 times, as well as carbohydrates and dietary fiber by 0.55 times compared to the control, respectively. At the same time, the energy value of the prototypes decreased by an average of 0.63 times. In addition, an increase in the content of vitamin E by 1.24 times was noted in all experimental samples. By adding pumpkin flour to the recipe in sample No. 3, the content of B vitamins increased, namely, B<sub>1</sub> by 6.4 times, B<sub>2</sub> by 13.3 times and B<sub>6</sub> by 3 times compared with the control.

**Key words:** *gluten-free bread, composite flour mixes, gluten, rice flour, flaxseed flour, corn flour, pumpkin flour.*

Хлеб всегда являлся неотъемлемой частью рациона человека, поскольку этот продукт не только источник углеводов, но и различных витаминов (В<sub>1</sub>, В<sub>2</sub>, В<sub>5</sub>, В<sub>9</sub>, РР) и минеральных веществ (Са, Р, Fe, Mn, Cu) [1].

К традиционно популярным относятся хлебобулочные изделия из пшеницы, ржи, ячменя и овса. Однако в них содержится глютен – белковый компонент клейковины. Его главными составляющими являются проламины и глютелины, опасные для людей, страдающих целиакией. Целиакия – хроническое заболевание, передающееся по наследству, связанное с непереносимостью глютена [2, 3].

Поэтому в настоящее время безглютеновые продукты становятся всё более востребованными и для их производства используют такие виды муки как кукурузная, рисовая, льняная, тыквенная, амарантовая и гречишная.

**Целью** работы являлось изучение пищевой ценности хлеба из безглютеновых композитных смесей.

**Объектом** исследования являлся хлеб из композитных смесей муки.

**Методы исследования:** пищевую и энергетическую ценность определяли с помощью данных химического состава российских пищевых продуктов [4].

**Результаты исследования.** При разработке образцов хлеба из композитных смесей муки за контроль была взята технология пшеничного хлеба, а за прототип безглютеновый хлеб из рисовой муки с добавлением псиллиума ФГАНУ НИИХП [5, 6].

В ходе эксперимента использовали композитные смеси, которые ранее нами были изучены на приборе Миксолаб [7]. В результате исследований были приготовлены опытные образцы хлеба: № 1 – из рисовой и льняной муки (70:30), № 2 – из кукурузной и льняной муки (50:50), № 3 – из тыквенной и кукурузной муки (50:50).

В дальнейшем с помощью данных справочника химического состава российских пищевых продуктов была рассчитана пищевая и энергетическая ценность контроля и опытных образцов безглютенового хлеба.

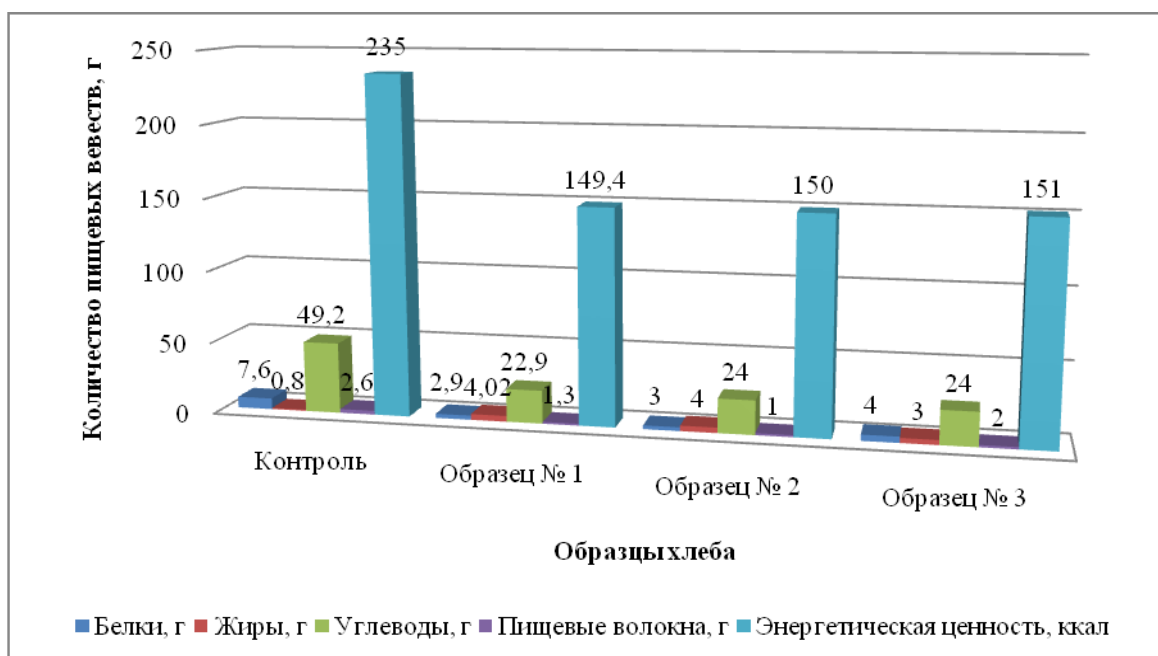


Рисунок 1 – Химический состав безглютенового хлеба

Как видно из данных рисунка 1 содержание жира во всех опытных образцах повысилось в среднем в 4,6 раз по сравнению с контролем, из-за наличия льняной и тыквенной муки. В то же время количество белков снизилось в среднем в 1,5 раза, а также углеводов и пищевых волокон в 2 раза по сравнению с контролем соответственно. Данные изменения в целом повлияли на снижение энергетической ценности образцов в 0,6 раза по сравнению с контролем.

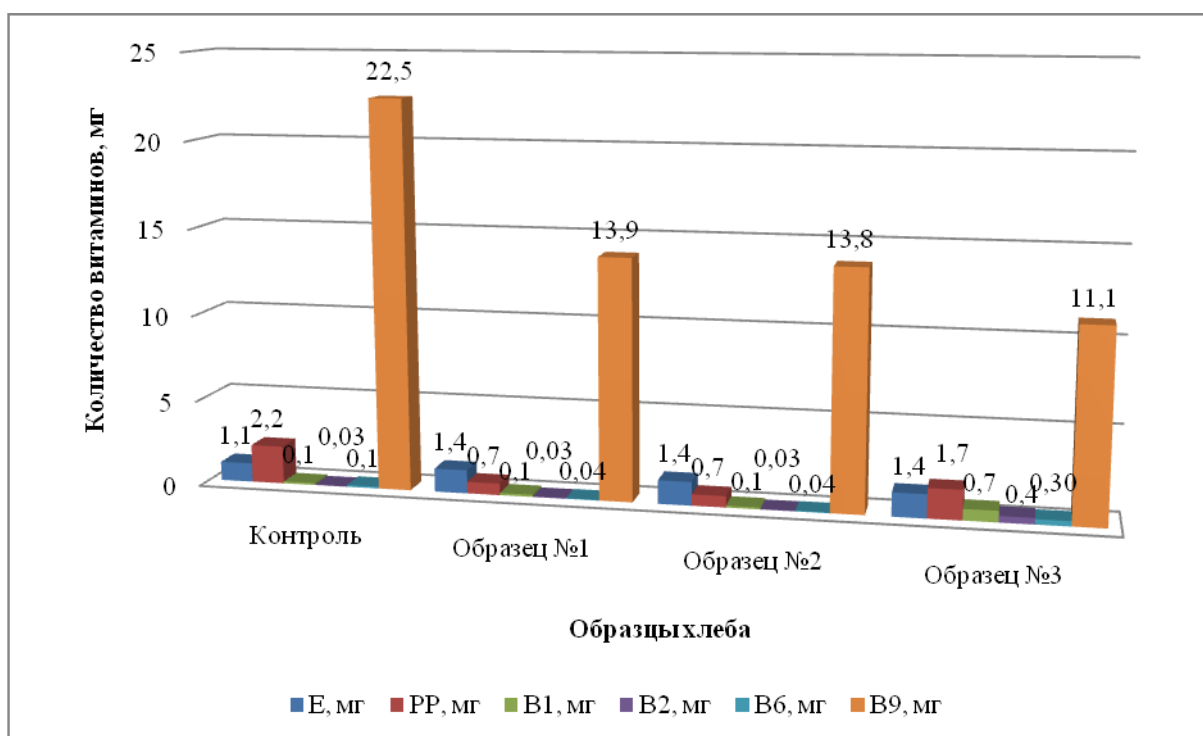


Рисунок 2 – Витаминный состав безглютенового хлеба

Согласно рисунку 2 видно, что содержание витамина Е во всех образцах увеличилось в 1,2 раза, а РР и В<sub>9</sub> снизилось в среднем в 1,5 раза по сравнению с контролем соответственно. Также было отмечено повышение содержания витамина В<sub>1</sub> в образце №1 в 1,2 раза, № 3 – 6,4 раз, из-за использования льняной и тыквенной муки, а в образце № 2 не изменилось по сравнению с контролем соответственно.

В образце №3 содержание витамина В<sub>2</sub> увеличилось в 13,3 раза, вследствие наличия тыквенной муки в составе, а в образцах № 1 и № 2 не изменилось. Было отмечено увеличение витамина В<sub>6</sub> в хлебе из тыквенной и кукурузной муки (образец № 3) в 3 раза, в образцах №1 и №2 отмечено его уменьшение в 0,4 раза по сравнению с контролем.

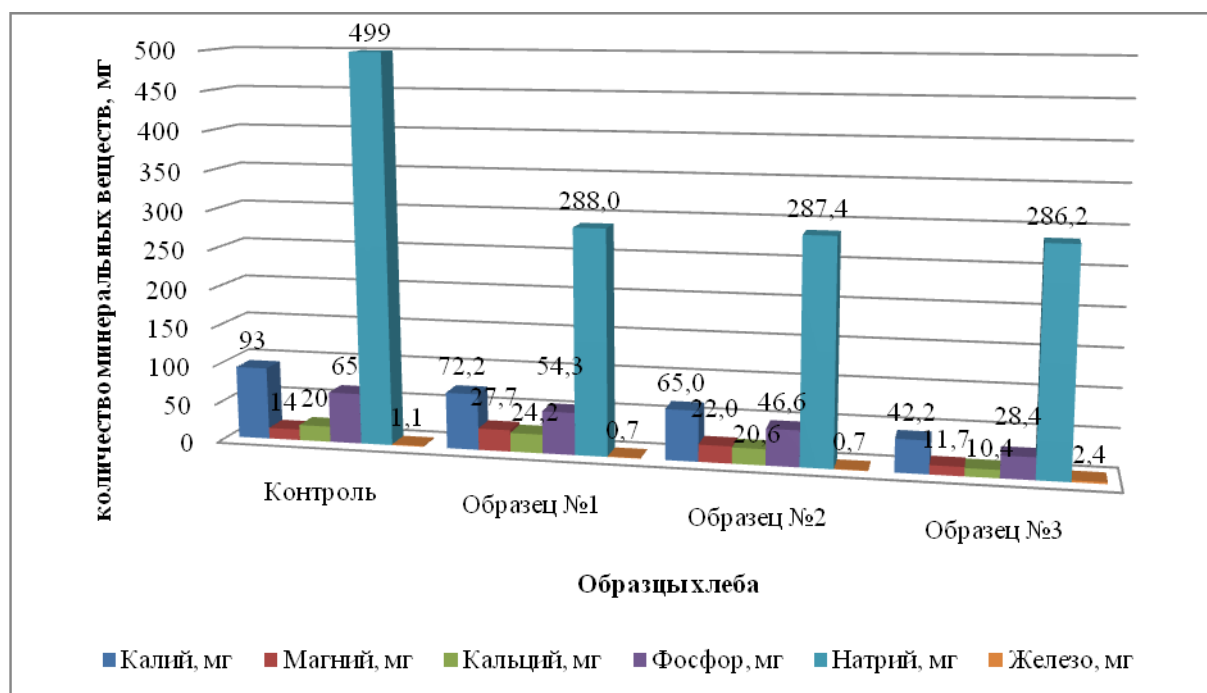


Рисунок 3 – Минеральный состав разработанного хлеба

По данным рисунка 3 выявлено уменьшение калия в образе № 1 и № 2 в среднем на 35 %, в образце № 3 на 54 %. Содержание фосфора уменьшилось в образце № 1 на 20 %, № 2 на 40 % и № 3 на 56 % соответственно. Количество натрия во всех образцах уменьшилось на 74 % по сравнению с контрольным образцом.

В образцах № 1 и № 2 количество магния увеличилось на 97,0 % и 57,2 %, из-за использования льняной муки, а в № 3 уменьшилось на 19,6 % по сравнению с контролем соответственно.

Содержание кальция в образцах № 1 и № 2 увеличилось на 21,05 % и 3,05 %, а в № 3 уменьшилось на 48 % по сравнению с контролем соответственно.

В образце № 3 было отмечено увеличение железа на 115,4 %, а в образцах № 1 и № 2 его уменьшение на 39,1 % по сравнению с контролем.

Изменения в пищевой и энергетической ценности в разработанных образцах безглютенового хлеба связаны с заменой пшеничной муки на композитные смеси, так как содержание пищевых веществ изменяется в зависимости от вида и сорта муки.

Таким образом, разработанные образцы безглютенового хлеба из композитных смесей богаты жирами растительного происхождения, а также витаминами E, B<sub>1</sub>, B<sub>2</sub> и B<sub>6</sub> и такими минеральными веществами, как кальций, магний и железо.

#### Список литературы

1. Кунашева Ж.М., Кодзокова М.Х. Зерновой хлеб / Кунашева Ж.М., Кодзокова М.Х. // Новые технологии. – 2019. – № 1. – С. 108–116.
2. Азарова С.В., Ушакова С.Г. Роль хлеба в питании // В кн.: Стратегия развития индустрии гостеприимства и туризма: материалы VI международной Интернет-конференции. – Орел: Издательство Курск. Орловский государственный университет имени И.С. Тургенева, 2016. – С. 189–193.
3. Смирнова М.А. / Новый алгоритм диагностики целиакии. /Смирнова М.А. // ЗАО «БиоХимМак», Москва. – 2002 г.
4. Тутельян, В.А. Химический состав и калорийность российских продуктов питания. Справочник / В.А. Тутельян. – М.: ДеЛи плюс, 2012. – С. 284.
5. ГОСТ Р 58233–2018 Хлеб из пшеничной муки. – Введ. 2019 – 10 – 01. – М.: Стандартинформ, 2019 – 20 с.
6. Парахина О.И., Кузнецова Л.И., Савкина О.А., Гаврилова Т.А. Разработка безглютеновой смеси для хлебобулочных изделий / Парахина О.И., Кузнецова Л.И., Савкина О.А., Гаврилова Т.А. // Инновационные технологии обработки и хранения сельскохозяйственного сырья и пищевых продуктов. – 2020. – С. 302–308.
7. Влияние состава композитных смесей с пониженным содержанием глютена на реологические свойства теста на их основе / Ю. В. Ушакова, Е. М. Паськова, Г. Е. Рысмухамбетова, Т. Б. Кулеватова // Новые технологии. – 2020. – Т. 15. – № 4. – С. 74–83. – DOI 10.47370/2072–0920–2020–15–4–74–83.



**РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА  
ПОЛУКОПЧЕННЫХ КОЛБАС СО СНИЖЕННЫМ СОДЕРЖАНИЕМ  
НИТРИТА НАТРИЯ ЗА СЧЕТ РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ**

**Молдахасымова Г. К., магистрантка; Алтайулы С., д.т.н, профессор.  
НАО "Казахский агротехнический университет имени С. Сейфуллина"  
Нур-Султан, Республика Казахстан**

**Аннотация:** Многофункциональность нитрита натрия (E250), длительная практика и эффективность его применения в мясной отрасли практически означают, что ему нет ополноценной альтернативы среди прочих пищевых добавок и компонентов различного происхождения. Однако сегодня потребители, заботящиеся о своем здоровье, требуют мясных продуктов, как без нитрита натрия, так и вообще без пищевых добавок, имеющих E-индексы. В связи с этим, научно обоснована возможность использования свекольного сока, с целью снижения остаточного содержания нитрита натрия в технологии полукопченых колбас. Были изготовлены экспериментальные образцы и проведена органолептическая и физико-химическая оценка готовой продукции.

**Ключевые слова:** колбасы полукопченые, нитрит натрия, миоглобин, функциональный продукт, технология

**DEVELOPMENT OF TECHNOLOGY FOR THE PRODUCTION OF  
HALF-SMOKED SAUSAGES WITH A REDUCED CONTENT OF SODIUM  
NITRITE DUE TO PLANT RAW MATERIALS**

**Moldakhassymova G. K., Master's Student; Altayuly S., Doctor of technical  
sciences, professor  
S. Seifullin Kazakh Agrotechnical University  
Nur-Sultan, Kazakhstan**

**Annotation:** The versatility of sodium nitrite (E250), long-term practice and effectiveness of its use in the meat industry practically mean that it does not have a full-fledged alternative among other food additives and components of various origins. Today, however, health-conscious consumers are demanding meat products, both without sodium nitrite and without E-index food additives at all. In this regard, the possibility of using beetroot juice has been scientifically substantiated in order to reduce the residual content of sodium nitrite in the technology of semi-smoked sausages. Experimental samples were made and an organoleptic and physico-chemical evaluation of the finished product was carried out.

**Keywords:** semi-smoked sausages, sodium nitrite, myoglobin, functional product, technology

В настоящее время невозможно представить пищевую промышленность без пищевых добавок. В том числе и мясную промышленность. Перед учеными стоит множество задач, таких как повышение энергетической ценности мясных продуктов без применения химикатов, получение нужного цвета мясных продуктов без применения красителей, предотвращение порчи мясного сырья.

Современные технологии производства колбасных изделий предусматривают использование в больших количествах немясных компонентов растительных и животных белков, пищевых гидроколлоидов, загустителей [1-4].

На сегодняшний день одним из важнейших показателей качества мясной продукции является ее цвет. Привлекательный внешний вид, красивая упаковка и длительный срок хранения определяют выбор покупателя. В 80% случаев основной причиной возврата торговых сетей производителю является изменение цвета товара [5].

Поэтому стабилизация красного цвета при хранении мясных изделий, а также продление сроков годности - вопрос актуальный и очень важный. Несмотря на множество исследований и изобретений в мясной промышленности, мясо обрабатывают нитритами (или нитратами) - E249-E252 для стабилизации красного цвета мясных продуктов. Наиболее часто используемой пищевой добавкой является E250 (нитрит натрия).

Универсальность нитрита натрия и эффективность его использования в мясной промышленности практически исключает возможность поиска полноценной альтернативы натуральным или микробиологическим добавкам и компонентам. Однако следует помнить, что нитрит натрия является ядовитым веществом.

В некоторых странах, например в Германии, использование чистого нитрита натрия в пищевой промышленности запрещено. В Евросоюзе использование нитрита натрия в качестве солевой добавки разрешено только в количестве 0,5-0,9%.

Изучение вредного действия нитрита в мясных продуктах началось в 50-х годах прошлого века во многих странах (Европа, США, Россия), но в отечественной и зарубежной литературе нет научных данных, доказывающих его опасность при добавлении 25 г мелкодисперсного нитрит (0,025 %). Во всяком случае, его опасность не доказана [6].

На сегодняшний день Казахстан является одной из немногих стран, использующих чистый нитрит натрия в пищевой промышленности.

Развитие и стабилизация красителей в мясных продуктах зависит от способа введения нитрита натрия. Технологический процесс производства мяса должен обеспечивать равномерное распределение нитритов в мясной системе, что является одним из основных условий правильного развития процесса цветообразования в мясе. Оксиды азота, образующиеся в отсутствие нитрита натрия, недостаточны для реакции с молекулами миоглобина в мясе, а его избыток может привести к негативным последствиям. Чтобы не допустить повышения концентрации нитрита натрия и добиться его равномерного распределения в объеме продукта, необходимо добавлять его в нитритную соль, как и в зарубежных опытах.

Кроме того, следует иметь в виду, что прекращение или снижение содержания нитритов в мясной промышленности может привести к микробиологической опасности [7-10].

Чтобы решить эту проблему, ученые всего мира начали комплексное изучение пищевых красителей и процессов цветообразования. Многие из них определили наиболее подходящие красители для мясоперерабатывающей промышленности [11].

Ряд зарубежных исследователей рекомендовали использование ферментированного риса (красного риса), аскорбиновой кислоты, витаминно-минерального комплекса «Биомакс», деминерализованной молочной сыворотки для снижения содержания нитрита натрия в мясных продуктах. Однако исследования в этой области еще требуют глубоких исследований и решения многих проблем.

Цель работы - усовершенствование способов снижения содержания нитрита натрия в полукопченых колбасах.

При производстве полукопченых колбас рекомендуем использовать свекольный порошок для снижения количества нитрита натрия и сохранения цвета мяса.

В качестве объекта исследования использовали говядину высшую, нитрит натрия, свекловичный порошок. Для определения качества готового продукта органолептические показатели по ГОСТ 9959-2015, удельный вес ГОСТ 9793-2016, вес соли ГОСТ 9957-2015, вес нитрита ГОСТ 8558.1-2015, содержание белка ГОСТ 25011-2017 и содержание жира 23042 Определяют по -86.

Производство полукопченых колбас состоит из следующих технологических этапов: прием и подготовка сырья, отделение мяса от костей и сухожилий, сепарация, посола мяса, приготовление мясного пюре, укладка в формовочные карманы, подвешивание батонов, термическая обработка, хранение и доставка в торговые точки. По предлагаемому способу количество нитрита натрия снижено до 30% от рецептуры традиционного способа (по ГОСТ 31785-2012). А при засолке мяса в качестве добавки использовали свекольный порошок. В качестве контрольного образца использовали образцы полукопченой колбасы, приготовленные по традиционным рецептам.

Результаты исследования и их анализ.

Определены органолептические и физико-химические показатели качества образцов.

Органолептические показатели качества готового продукта приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Органолептические показатели качества образцов колбасных изделий

№	Наименование показателей	Образцы полукопченых колбас	
		Контроль	Опытный
1	Цвет и вид мясного фарша при разделке	Мясо распределено равномерно, без просветов, черных пятен, с небольшими кусочками говяжьего жира, насыщенно-красного цвета.	Мясное пюре распределено равномерно, без просветов, черных пятен, с небольшими кусочками говяжьего жира, красного цвета.
2	Внешний вид	Батоны имеют чистую, сухую поверхность, без пятен, не липкие.	Батоны имеют чистую, сухую поверхность, без пятен, не липкие.
3	Вкус и запах	Свойственный продукту, без посторонней влаги и запаха, слабосоленый, со вкусом и запахом чеснока	Свойственный продукту, без запаха, слабосоленый, с легким запахом чеснока, легким привкусом свекольного порошка, гармоничный

4	Консистенция	Плотный	Плотный
5	Форма и размер батона	Вертикальные батоны до 25 см.	Вертикальные батоны до 25 см.

За счет снижения количества нитрита натрия в рецептуре колбасы добавление взамен свекольного порошка позволяет получить продукт, не отличающийся по цвету и внешнему виду, структуре мясного пюре от образца, приготовленного по традиционной рецептуре. Образцы колбасы были сочными и характеризовались плотной консистенцией. Добавление свекольного порошка придает продукту красный цвет, близкий к его естественному цвету. Достоверной разницы между экспериментальным образцом и контрольным образцом не было. Основное отличие состояло в том, что в опытном образце наблюдался лишь небольшой привкус свеклы, но это не оставило отрицательного впечатления у дегустаторов.

Определены физико-химические показатели качества образцов колбасных изделий. Результаты исследования представлены в табл. 2.

Таблица 2 – Физико-химические показатели качества образцов колбасных изделий

№	Наименование показателей	Образцы полукопченых колбас		Требование ГОСТ 31785-2012
		Контрольный	Опытный	
1	Влажность по массе, %	52,9	51,5	Не более 57,0
2	Массовая доля соли, %	1,1	1,4	Не более 3,0
3	Массовая доля нитрита, %	0,0036	0,0022	Не более 0,005
4	Жирность, %	22,4	23,0	Не более 23,0
5	Белковая масса, %	14,6	14,9	Не более 17,0

Результаты анализа физико-химических показателей качества колбасных образцов показывают, что снижение содержания нитрита натрия в колбасных рецептах до 30 % снижает количество остаточного нитрита до 14 %. В целом физико-химическое качество полукопченной колбасы со сниженным на 30% нитритом натрия и добавлением свекольного сока полностью соответствует требованиям ГОСТ 31785-2012.

Заключение. Таким образом, снижение содержания нитрита натрия в полукопченных колбасах и комплексное использование взамен свекольного порошка позволяет эффективно снизить количество нитрита натрия без

отрицательного влияния на органолептические и физико-химические качества готового продукта. Кроме того, использование свекловичного порошка при производстве колбасных изделий является обязательным условием производства функциональных продуктов. В настоящее время проводятся комплексные исследования по совершенствованию технологии производства полукопченых колбас с пониженным содержанием нитрита натрия.

#### Список литературы

1. Асенова Б.К., Амирханов К.Ж., Ребезов М. Б. Технология производства функциональных продуктов питания для экологически неблагоприятных регионов. Торгово-экономические проблемы регионального бизнес-пространства. 2013. № 1. -С. 313–316.
2. Губер Н. Б., Ребезов М.Б., Асенова Б. К. Перспективные способы разработки мясных биопродуктов. Вестник Южно-Уральского государственного университета. Серия: Пищевые и биотехнологии. 2014. Т. 2. № 1. - С. 72–79.
3. Ребезов М.Б., Зинина О.В., Максимюк Н.Н., Соловьева А.А. Использование животных белков в производстве мясопродуктов. Вестник Новгородского государственного университета имени Ярослава Мудрого. 2014. № 76. - С. 51–53.
4. Окусханова Э.К., Асенова Б. К., Ребезов М. Б., Игенбаев А. К. Белковый обогатитель при производстве функциональных мясных продуктов. Инновационное образование и экономика. 2014.Т. 1. № 14 (25). -С. 43–47.
5. Глазкова И. В. Красители для мясной промышленности. Мясные технологии. 2006. № 2. - С. 17–21.
6. Болотов В. М., Ильина Н. М. Антоциановые красители для производства цельномышечных мясных продуктов. Мясная индустрия. 2005. № 9. - С. 28–30.
7. Дуць А. О., Ребезов М. Б. Использование стабилизаторов в производстве колбасных изделий. Современное бизнес-пространство: актуальные проблемы и перспективы: молодежный научно-практический журнал. Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2013. № 1. - С. 161–164.
8. Ребезов М. Б., Топурия Г. М., Асенова Б. К. Виды опасностей во время технологического процесса производства сыровяленых мясопродуктов и предупреждающие действия (на примере принципов ХАССП). Вестник Южно-Уральского государственного университета. Серия: Пищевые и биотехнологии. 2014. Т. 2. № 1. - С. 60–66.
9. Асенова Б. К., Ребезов М. Б., Амирханов К. Ж., Нургазезова А. Н., Бакирова Л. С. Ет өнімдерін өндірудің физика-химиялық және биохимиялық негіздері. Алматы: Халықаралық жазылым агентігі, 2013. 130 б.
10. Ребезов М. Б., Максимюк Н. Н., Богатова О. В., Курамшина Н. Г., Вайскрובה Е. С., Интегрированные системы менеджмента качества на предприятиях пищевой промышленности. Магнитогорск: МаГУ, 2009. 357 с.
11. Кричман Е. С. Натуральные пищевые красители и их применение в пищевой промышленности. Пищевые ингредиенты. Сырье и добавки. 2001. № 1. - С. 20–21.

## СОДЕРЖАНИЕ

<b>ПРИВЕТСТВЕННОЕ СЛОВО РЕКТОРА САРАТОВСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО АГРАРНОГО УНИВЕРСИТЕТА ИМЕНИ Н.И. ВАВИЛОВА СОЛОВЬЕВА ДМИТРИЯ АЛЕКСАНДРОВИЧА СЕКЦИЯ «АДАПТИВНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ ПОЛЕВЫХ КУЛЬТУР»</b>	3
<b>Аленькина С. А., Купряшина М. А.</b> ВЛИЯНИЕ ЛЕКТИНОВ АЗОСПИРИЛЛ НА БИОХИМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ, ВОВЛЕЧЕННЫЕ В ЗАЩИТНО- ПРИСПОСОБИТЕЛЬНЫЕ РЕАКЦИИ РАСТЕНИЙ <b>СЕКЦИЯ «ПРОИЗВОДСТВО И ЭФФЕКТИВНАЯ ПЕРЕРАБОТКА СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ПРОДУКЦИИ»</b>	4
<b>Хохлова Е.Н. Ражина Е.В., Смирнова Е.С.</b> СРАВНИТЕЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА СПОСОБОВ КОПЧЕНИЯ РЫБЫ	9
<b>Муслимов Н.Ж., А.О. Байкенов, А.Б.Абуова</b> ПОДБОР СЫРЬЯ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА БЕЗГЛЮТЕНОВЫХ МАКАРОННЫХ ИЗДЕЛИЙ	14
<b>Анисимов А.В.</b> ОБЗОР СОВРЕМЕННЫХ МАШИН ДЛЯ ШЕЛУШЕНИЯ ЗЕРНА НА МАЛЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ	22
<b>Блинникова О.М., Новикова И.М., Молчанов С.В. Тюренкова В.С.</b> СРАВНИТЕЛЬНАЯ ПИЩЕВАЯ ЦЕННОСТЬ ЯБЛОК, ВЫРАЩЕННЫХ В УСЛОВИЯХ ЦЕНТРАЛЬНО-ЧЕРНОЗЕМНОГО РЕГИОНА	28
<b>Галушина П.С.</b> ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МИКОРИЗЫ В САДОВОДСТВЕ	34
<b>Журавлев М.В., Степаненко И.Ю., Харитонова В.А.</b> ТЕРМОХИМИЧЕСКАЯ ОБРАБОТКА СВЕКЛОВИЧНОЙ СТРУЖКИ, КАК СПОСОБ ИНТЕНСИФИКАЦИИ ПРОЦЕССА ДИФФУНДИРОВАНИЯ САХАРОЗЫ	40
<b>Каменева О.Б., Буховец В.А.</b> ИССЛЕДОВАНИЕ СЕНСОРНЫХ СВОЙСТВ ХЛЕБОБУЛОЧНОГО ИЗДЕЛИЯ С ДОБАВЛЕНИЕМ МУКИ СОРГО ЗЕРНОВОГО	48
<b>Каташева Алма Чамаевна, Абжанова Шолпан Амангельдиевна, Дарменкулова Жадыра Бактибайкызы</b> МЯСНАЯ ПРОДУКТИВНОСТЬ И МЯСНЫЕ КАЧЕСТВА МОЛОДНЯКА КОЗ В МОЛОДНЯКЕ КАЗАХСКОЙ ГРУБОШЕРСТНОЙ ПОРОДЫ	54
<b>Костанова А.Т., Байтукенова Ш.Б.</b> РАЗРАБОТКА ИННОВАЦИОННОЙ ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА НАЦИОНАЛЬНОГО МЯСНОГО ПРОДУКТА «ШУЖЫК» С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ КОЛЛАГЕНСОДЕРЖАЩЕГО	62

СЫРЬЯ КОНИНЫ	
<b>Очнева А.П., Тюрenkова В.С., Новикова И.М., Блиникова О.М.</b>	70
ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ СПОСОБОВ СУШКИ НА СОХРАНЕНИЕ БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ ВЕЩЕСТВ ЯГОД ЗЕМЛЯНИКИ САДОВОЙ	
<b>Перфилова О.В., Брыксина К.В., Иванова Е.П., Толстова Н.Ю.</b>	76
ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВА ФРУКТОВОЙ ПАСТЫ ИЗ РЯБИНЫ, БОЯРЫШНИКА И МЯТЫ ПЕРЕЧНОЙ ДЛЯ ХЛЕБОПЕЧЕНИЯ	
<b>Рябоконева Л.А., Сергеева И.Ю.</b>	82
ФЕРМЕНТАЦИЯ КАК МЕТОД КОМПЛЕКСНОЙ ПЕРЕРАБОКИ СЫРЬЯ В БИОТЕХНОЛОГИИ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ НАПИТКОВ	
<b>Сладкова Н.В., Айешева Г.А.</b>	86
СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ ПИЩЕВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН	
<b>Тарасенко А.В., Родионова Л.Я., Влащик Л.Г.</b>	91
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ВТОРИЧНЫХ ПРОДУКТОВ ПЕРЕРАБОТКИ ВИНОГРАДА В КАЧЕСТВЕ ОБОГАЩАЮЩЕЙ ДОБАВКИ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ПРОДУКТОВ	
<b>Уйкасова З.С., Кафарова А.И., Азимова С.Т., Рута Галобурда, Алиева М.Б.</b>	96
ОЦЕНКА БЕЗОПАСНОСТИ И ХИМИЧЕСКОГО СОСТАВА ДЫНИ СОРТА «ТОРПЕДА»	
<b>Фатхуллаев А., Абдумаликов И.Р.</b>	100
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ГАЗООБРАЗНОГО ОЗОНА В КАЧЕСТВЕ ДЕЗИНФИЦИРУЮЩЕГО СРЕДСТВА ДЛЯ ХРАНЕНИЯ МЯСА	
<b>Фатхуллаев А., Халилова С.У.</b>	107
РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПИЩЕВОЙ ДОБАВКИ НА ОСНОВЕ РАСТЕНИЯ АМАРАНТ В КОЛБАСНЫХ ИЗДЕЛИЯХ	
<b>Чеченихина О.С.</b>	113
КАЧЕСТВО МОЛОКА ПРИ РОБОТИЗИРОВАННОМ ДОЕНИИ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА	
<b>Чеченихина О.С.</b>	118
СЕЛЕКЦИОННЫЙ КОНТРОЛЬ КАЧЕСТВА МОЛОКА КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА ЧЕРНО-ПЕСТРОЙ ПОРОДЫ	
<b>Зацаринин А.А.</b>	123
ВЫХОД МЯСНОГО СЫРЬЯ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ПРЕДУБОЙНОЙ МАССЫ СВИНЕЙ	



<b>СЕКЦИЯ «ПИЩЕВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ БУДУЩЕГО: ФУНКЦИОНАЛЬНОСТЬ И КАЧЕСТВО»</b>	127
<b>Алибаева Б.Н., Жанатулы А.</b> ТЕХНОЛОГИЯ ПРИГОТОВЛЕНИЯ ПЕКТИНСОДЕРЖАЩЕГО МЯГКОГО СЫРАИ ИЗУЧЕНИЕ ЕГО ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ СВОЙСТВ	
<b>Шахабай Ж.А., Алтайулы С., Мустафаева А.К.</b> ТЕХНОЛОГИЯ КЕФИРНЫХ ИЗДЕЛИЙ С ДОБАВЛЕНИЕМ СТЕВИИ	135
<b>Безуглова Ю.Ю., Закурдаева А.А., Закурдаева М.А.</b> РАЗРАБОТКА МНОГОКОМПОНЕНТНОЙ РЕЦЕПТУРЫ КАШИ С ДОБАВЛЕНИЕМ ЧЕРНИКИ	143
<b>Безуглова Ю.Ю., Закурдаева А.А., Закурдаева М.А.</b> РАЗРАБОТКА СОСТАВА И ТЕХНОЛОГИИ МОРОЖЕНОГО ДЛЯ ЛЮДЕЙ, СТРАДАЮЩИХ САХАРНЫМ ДИАБЕТОМ	148
<b>Бугубаева Г.О., Мусина З.М., Калимолдина Л.М.,</b> СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ РЕЦЕПТУРЫ ПРОИЗВОДСТВА ХЛЕБА ИЗ ПШЕНИЧНОЙ МУКИ, ОБОГАЩЕННОЙ БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫМИ ВЕЩЕСТВАМИ БУРЫХ ВОДОРΟΣЛЕЙ	152
<b>Бурляева А.С., Пронина Ю.Г., Набиева Ж.С., Самадун А.И.</b> ОБОГАЩЕНИЕ ПИЩЕВЫМИ ВОЛОКНАМИ И БЕЛКОРАСТИТЕЛЬНОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ ДИЕТИЧЕСКИХ БЕЛЬГИЙСКИХ ВАФЕЛЬ	159
<b>Ведмедь Е. В., Левковская Е.В.</b> РАЗРАБОТКА РЕЦЕПТУРЫ МЯСНОГО ИЗДЕЛИЯ С ФУНКЦИОНАЛЬНЫМИ СВОЙСТВАМИ	164
<b>И.Р. Гафурова, А.Р. Абушаева, М.К. Садыгова, Т.В. Кириллова</b> НОВЫЕ ПОДХОДЫ В ТЕХНОЛОГИИ ТЕРМОСТАБИЛЬНЫХ НАЧИНОК	169
<b>Демина Е.Н., Симоненкова А.П., Кабанова Е.Г.</b> ИССЛЕДОВАНИЕ ВОЗМОЖНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ ФРУКТОВО- ЯГОДНЫХ И ОВОЩНЫХ ПОРОШКОВ В РЕЦЕПТУРЕ ТВОРОЖНЫХ СЫРКОВ	177
<b>Ефремова Ю.И., Лосевская С.А.</b> РАБОТА ПРЕДПРИЯТИЙ БЫСТРОГО ПИТАНИЯ: ЗА И ПРОТИВ	186
<b>Жиганова Е.С., Садыгова М.К., Цетва Н.М.</b> НОВЫЕ СОРТА ЯРОВОЙ ТВЕРДОЙ ПШЕНИЦЫ: ДОСТОИНСТВА И ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ В МАКАРОННОМ ПРОИЗВОДСТВЕ	191
<b>Зыкова А.А., Кривцов Н. Е., Лосевская М. И.</b> ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРОИЗВОДСТВА НИЗКОКАЛОРИЙНОГО КЕКСА С ПОВЫШЕННОЙ ПИЩЕВОЙ ЦЕННОСТЬЮ ЗА СЧЁТ РАСТИТЕЛЬНОЙ ДОБАВКИ	199
<b>Қали М. Қ., Токаев С.Д.</b>	206

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ВАРеноЙ ДИЕТИЧЕСКОЙ КОЛБАСЫ С ДОБАВЛЕНИЕМ ЧЕЧЕВИЧНОЙ МУКИ ДЛЯ ПИТАНИЯ ШКОЛЬНИКОВ	
<b>Kasymzhanova Z., Shakhieva Z.T., Zheldybayeva A.A.</b> RESEARCH ON THE USE AND SAFETY OF PECTIN SUBSTANCES OBTAINED FROM VEGETABLE RAW MATERIALS IN BREAD PRODUCTION	212
<b>Куприк Н.М., Петрова О.Н., Неповинных Н.В.</b> ПРИМЕНЕНИЕ СМЕШАННЫХ ПОЛИСАХАРИДНО- БЕЛКОВЫХ СИСТЕМ ДЛЯ СОЗДАНИЯ ПИЩЕВЫХ ГЕЛЕЙ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ САХАРОЗАМЕНИТЕЛЕЙ	219
<b>Куценкова В.С., Неповинных Н.В.</b> ОЛЕОГЕЛИ ДЛЯ СОЗДАНИЯ ТРАНСОБЕЗЖИРЕННЫХ ПРОДУКТОВ	226
<b>Лаптев С.М., Скорбина Е.А., Трубина И.А., Сычева О.В.</b> РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА ВАФЕЛЬНЫХ ИЗДЕЛИЙ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ БЕЗГЛЮТЕНОВОГО СЫРЬЯ	231
<b>Назлиди Д.В., Филина Д.К., Марадудин М.С.</b> ИССЛЕДОВАНИЕ ВОЗМОЖНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ ФАСОЛЕВОЙ МУКИ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА ГАЛЕТ	236
<b>Марущак Е.С., Закурдаева А.А., Закурдаева М.А.</b> РАЗРАБОТКА ОВСЯНО-ТЫКВЕННОГО БЕЗГЛЮТЕНОВОГО ПЕЧЕНЬЯ С ДОБАВЛЕНИЕМ ИЗЮМА И СЕМЯН ТЫКВЫ	244
<b>Мударисов Ф.А., Сергатенко С.Н., Игнатова Т.Д., Сергатенко М.А.</b> МИКРОЭЛЕМЕНТЫ КАК ФАКТОРЫ, ОБУСЛОВЛИВАЮЩИЕ ГАЗООБРАЗУЮЩУЮ СПОСОБНОСТЬ ПШЕНИЧНОЙ МУКИ	248
<b>Мумжу В.А., Савонина Л.В.</b> МОЛЕКУЛЯРНАЯ КУХНЯ- У НАС ДОМА	254
<b>Нигматзянов А.С., Кугейко А.О., Кощина Е.И.</b> ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЗАКВАСКИ СПОНТАННОГО БРОЖЕНИЯ ДЛЯ ПШЕНИЧНЫХ ХЛЕБОБУЛОЧНЫХ ИЗДЕЛИЙ	262
<b>Новикова Ю.Д., Буховец В.А.</b> ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ВТОРИЧНОГО СЫРЬЯ ХЛЕБОПЕКАРНОГО ПРОИЗВОДСТВА В ПРОИЗВОДСТВЕ КОЗИНАК	268
<b>Петрова Е.В., Закурдаева А.А., Закурдаева М.А.</b> РЕПА КАК ФУНКЦИОНАЛЬНЫЙ ИНГРЕДИЕНТ КОНДИТЕРСКИХ ИЗДЕЛИЙ: РАЗРАБОТКА РЕЦЕПТУРЫ КЕКСОВ С ДОБАВЛЕНИЕМ РЕПЫ	272
<b>Петрова Е.В., Закурдаева А.А., Закурдаева М.А.</b> РАЗРАБОТКА РЕЦЕПТУРЫ ХЛЕБНОГО ИЗДЕЛИЯ С ПРИМЕНЕНИЕМ НУТОВОЙ МУКИ	276
<b>Рейзбих Е.Ю., Кочеткова Л.А.</b> ПРИМЕНЕНИЕ НЕТРАДИЦИОННОГО РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ	281

<b>В ХЛЕБОПЕЧЕНИИ</b>	
<b>Рыбалка А.А., Закурдаева А.А., Закурдаева М.А.</b>	287
РАЗРАБОТКА ОВСЯНОГО ПЕЧЕНЬЯ С ДОБАВЛЕНИЕМ ЧАЯ МАТЧА	
<b>Рыбалка А.А., Закурдаева А.А., Закурдаева М.А.</b>	292
РАЗРАБОТКА РЕЦЕПТУРЫ МОРКОВНОГО ХЛЕБА С ДОБАВЛЕНИЕМ БОТВЫ МОРКОВИ	
<b>Сабитова Д.А., Изембаева А.К.</b>	298
ИССЛЕДОВАНИЕ КАЧЕСТВА ХЛЕБА ИЗ ЦЕЛЬНОСМОЛОТОЙ МУКИ	
<b>Садыгова М.К., Крупнова О.В.</b>	304
РЕСУРСНЫЙ ПОТЕНЦИАЛ РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ САРАТОВСКОЙ СЕЛЕКЦИИ ДЛЯ ПИЩЕВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ	
<b>Сазонова И.А., Каменева О.Б., Бычкова В.В.</b>	311
ПОТЕНЦИАЛ ВЫСОКОБЕЛКОВЫХ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ КУЛЬТУР СЕЛЕКЦИИ ФГБНУ РОСНИИСК «РОССОРГО» ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА БЕЗГЛЮТЕНОВОЙ ПРОДУКЦИИ	
<b>Сокиренко Е. А., Левковская Е.В.</b>	317
ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СЕМЯН ЛЬНА В ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА ХЛЕБОБУЛОЧНОГО ИЗДЕЛИЯ	
<b>Стырев Г.В., Садыгова М.К., Маринина Е.А., Абушаева А.Р</b>	322
РАЗРАБОТКА РЕЦЕПТУРЫ ТАРТАЛЕТОК С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ОВОЩНОГО ПОРОШКА	
<b>Турланова Д.Н., Баязитова М.М.</b>	329
ПРОИЗВОДСТВО КВАСА НА ОСНОВЕ ПЛОДОВО-ЯГОДНОГО СЫРЬЯ	
<b>Филина Д.К., Садыгова М.К.</b>	334
РАЗРАБОТКА РЕЦЕПТУРЫ МАКАРОННЫХ ИЗДЕЛИЙ ИЗ КОМПОЗИТНОЙ СМЕСИ С ПРИМЕНЕНИЕМ АМАРАНТОВОЙ МУКИ И ОВОЩНОГО ПОРОШКА	
<b>Шаншарова Д.А., Нургожина Ж.К., Дайрашева С.Т., Муратханов Д.</b>	339
ТЕХНОЛОГИЯ ХЛЕБНЫХ ИЗДЕЛИЙ С ПРИМЕНЕНИЕМ ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ ДОБАВКИ	
<b>Shansharova D.A.s, Nurgodzhina Zh.K., Dayrasheva S.T</b>	344
THE INFLUENCE OF THE USE OF STARTER CULTURES IN BAKING	
<b>Якияева М.А., Изтаев А.И., Изтаев Б.А., Ербулекова М.Т.</b>	349
БЕЗДРОЖЖЕВОЕ ХЛЕБОБУЛОЧНЫЕ ИЗДЕЛИЯ ИЗ ПШЕНИЧНОЙ МУКИ	
<b>Сейдгазова М.Р., Абушаева А. Р., Садыгова М. К.</b>	353
СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ РЕЦЕПТУР И ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ РЕЖИМОВ ПРОИЗВОДСТВА МАРМЕЛАДА И РАХАТ-ЛУКУМ ИЗ ТЫКВЫ	

**СЕКЦИЯ «ПОВЫШЕНИЕ КАЧЕСТВА И БЕЗОПАСНОСТИ ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТОВ» 366**

<b>Кухарева В.К., Назимова Е.В.,Сергеева И.Ю.</b> АНАЛИЗ РЫНКА И ОЦЕНКА КАЧЕСТВА БАТОНОВ, ПРЕДСТАВЛЕННЫХ В ТОРГОВЫХ СЕТЯХ ГОРОДА КЕМЕРОВО <b>Абсалимова М.А., Байболова Л.К.,Таева А.М.,Глотова И.А.</b>	371
ПРОЕКТИРОВАНИЕ МЯСНЫХ РУБЛЕННЫХ ПОЛУФАБРИКАТОВ С НОВОЙ БУК <b>Коптилеуова А., Алтайулы С., Игенбаев А.К.</b>	377
ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА ВАРЕННЫХ КОЛБАС С СУБПРОДУКТАМИ ИЗ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА <b>Аникиенко В.Н.</b>	383
ПРАВОВЫЕ ОСНОВЫ ПРОСЛЕЖИВАЕМОСТИ ТОВАРОВ В ПРОДОВОЛЬСТВЕННЫХ СИСТЕМАХ <b>Аникиенко Т.И, Садыгова М.К.</b>	388
СТАНДАРТЫ ESG –ТРАНСФОРМАЦИИ В ПРОДОВОЛЬСТВЕННЫХ СИСТЕМАХ <b>Аникиенко Т.И.</b>	396
ЗЕРНО КАК ВАЖНЫЙ КРИТЕРИЙ ПРОДОВОЛЬСТВЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ РОССИИ <b>Акперова Ф.А., Байрамов Э.Э. , Набиев А.А.</b>	410
ОБРАБОТКА РЕЗУЛЬТАТОВ ДЕГУСТАЦИИ ХЛЕБА, ОБОГАЩЕННОГО ШЕЛКОВИЧНЫМ СИРОПОМ <b>Иванова Ю.А., Блинова О.А.</b>	416
ПРИМЕНЕНИЕ МЕДА ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ СУШЕК ИЗ МУКИ ПШЕНИЧНОЙ ВЫСШЕГО СОРТА <b>Борисов В.А., Левковская Е.В.</b>	422
АКТУАЛЬНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ РАЗНЫХ ВИДОВ ОРЕХОВ В ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА МЯСНЫХ ПРОДУКТОВ <b>Брылина В.С, Лопалева Н.Л.,</b>	427
РАЗРАБОТКА РЕЦЕПТУРЫ И ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА ХЛЕБА С ДОБАВЛЕНИЕМ ХВОИ <b>Волкова Е.М., Анненкова И. В., Садыгова М. К., Маринина Е. А.</b>	434
РАЗРАБОТКА РЕЦЕПТУРЫ БИСКВИТНОГО ПОЛУФАБРИКАТА НА ОСНОВЕ МУКИ ИЗ СВЕТЛОЗЕРНОЙ РЖИ С ДОБАВЛЕНИЕМ ОВОЩНОГО ПОРОШКА <b>Волкова А. В.</b>	441
ПРИМЕНЕНИЕ СУХИХ ПШЕНИЧНЫХ ЗАРОДЫШЕВЫХ ХЛОПЬЕВ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ ХЛЕБА <b>Волынкин Д.Н., Феоктистова А.Ю., Суюндукова Ю.И.</b>	448
ИЗУЧЕНИЕ ВЛИЯНИЯ ДОБАВОК ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ КАЧЕСТВА И БЕЗОПАСНОСТИ ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТОВ <b>Глазунова Е.С., Ражина Е.В.</b>	456
ВХОДНОЙ КОНТРОЛЬ МОЛОКА-СЫРЬЯ НА ПРЕДПРИЯТИЯХ	

ПИЩЕВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ	
<b>Жураев Ж.М., Холмуротов М.З., Халилова К.А.</b>	463
СОЗДАНИЕ ПЛАНТАЦИЙ МЕДОНОСНЫХ ДЕРЕВЬЕВ И КУСТАРНИКОВ	
<b>Зеленцова А.С., Лосевская С.А.</b>	467
ПРЕДОТВРАЩЕНИЕ КОРОНАВИРУСНОЙ ПАНДЕМИИ С ПОМОЩЬЮ БИОТЕХНОЛОГИИ	
<b>Зеленцова А.С., Алексеев А.Л.</b>	472
РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ СМЕТАННОГО ПРОДУКТА ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ НАПРАВЛЕННОСТИ	
<b>Ибраим Л., Батырбаева Н.Б.</b>	476
ФОРМИРОВАНИЯ ПОКАЗАТЕЛЕЙ КАЧЕСТВА ТРИТИКАЛЕВОЙ МУКИ ДЛЯ МУЧНЫХ КОНДИТЕРСКИХ ИЗДЕЛИЙ	
<b>Илияскызы М., Дарменкулова Ж.Б., , Надирова С.А.</b>	481
РАЗРАБОТКА СПОСОБОВ ПОВЫШЕНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ГРЕЧНЕВОЙ МУКИ	
<b>Кобякова М.С., Лосевская С.А.</b>	485
АНАЛИЗ ИЗМЕНЕНИЙ, ЗАТРОНУВШИХ РЫНОК ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТОВ, В СВЯЗИ С ПАНДЕМИЕЙ COVID-19	
<b>Ковылева С.П., Закурдаева А.А., Закурдаева М.А.</b>	492
ИССЛЕДОВАНИЕ СВОЙСТВ СЫРЬЯ И РАЗРАБОТКА БЛЮДА ДЛЯ СПОРТИВНОГО ПИТАНИЯ	
<b>Ковылева С.П., Закурдаева А.А., Закурдаева М.А.</b>	498
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ НЕТРАДИЦИОННЫХ ВИДОВ МУКИ В КОНДИТЕРСКИХ ИЗДЕЛИЯХ. РАЗРАБОТКА РЕЦЕПТУРЫ ПЕЧЕНЬЯ С ДОБАВЛЕНИЕМ КОКОСОВОЙ МУКИ	
<b>Ларионов Б.С, Садыгова М.К, Маринина Е.А.</b>	504
ВЛИЯНИЕ ПШЕНИЧНОЙ МУКИ РАЗЛИЧНЫХ ТОРГОВЫХ МАРОК НА КАЧЕСТВО САРАТОВСКОГО КАЛАЧА	
<b>Макушин А.Н., Макушина Т.Н.</b>	509
ВЛИЯНИЕ ДЛИТЕЛЬНОСТИ ХРАНЕНИЯ ЗАМОРОЖЕННЫХ ПОЛУФАБРИКАТОВ ТЕСТА НА КАЧЕСТВО ПШЕНИЧНОГО ХЛЕБА	
<b>Марущак Е.С., Закурдаева А.А., Закурдаева М.А.</b>	518
РАЗРАБОТКА ФУНКЦИОНАЛЬНОГО ВЕГАНСКОГО БЕЗГЛЮТЕНОВОГО ПЕЧЕНЬЯ С ДОБАВЛЕНИЕМ ПСИЛЛИУМА	
<b>Мустафаева К.А., Байрамов Э.Э, Набиев А.А.</b>	523
ВЛИЯНИЕ ЧЕЧЕВИЧНОЙ МУКИ ИЗ СОРТА ЖАСМИН НА ВНЕШНИЙ ВИД ХЛЕБА	
<b>Полозюк А.А., Левковская Е.В.</b>	530
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПОРОШКА ИЗ МОРКОВИ В ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА ХЛЕБА	
<b>Рензяева Т.В.</b>	535
О МАРКИРОВКЕ МУЧНЫХ ИЗДЕЛИЙ ДЛЯ ЗДОРОВОГО ПИТАНИЯ	

<b>Ринатова Н. Р., Орлова Т. В.</b>	543
АНТИПИТАТЕЛЬНЫЕ СОЕДИНЕНИЯ КОНОПЛИ КАК ФАКТОР БЕЗОПАСНОСТИ ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТОВ	
<b>Румянцева В.В., Юрченко Т.И.</b>	548
СПОСОБЫ ПОЛУЧЕНИЯ БИСКВИТНОЙ ЭМУЛЬСИИ С ПОМОЩЬЮ РАЗНЫХ ВИДОВ ОБОРУДОВАНИЯ	
<b>Сагынова А.Г., Ташенова А.О., Толеген А.М., Якияева М.А.</b>	552
ПОЛУЧЕНИЯ КРУПЯНОГО ПРОДУКТА КОМБИНИРОВАННОГО СОСТАВА С ПОВЫШЕННОЙ ПИЩЕВОЙ ЦЕННОСТЬЮ И ПОВЫШЕНИЕ ПИЩЕВОЙ БЕЗОПАСНОСТИ	
<b>Макушин А.Н., Сергеев М. С.</b>	556
ВЛИЯНИЕ ПОРОШКА АРОНИИ ЧЕРНОПЛОДНОЙ НА КАЧЕСТВО МЕЛКОШТУЧНЫХ БУЛОЧНЫХ ИЗДЕЛИЙ ИЗ ПШЕНИЧНОЙ МУКИ ВЫСШЕГО СОРТА	
<b>Солодовникова Г.А., Абушаева А.Р., Садыгова М.К.</b>	565
ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЕ РЕШЕНИЕ ПРИГОТОВЛЕНИЯ БЕЗГЛЮТЕНОВОГО ПИРОГА КИШ	
<b>Суворова А.С., Лопаева Н.Л.</b>	572
РАЗРАБОТКА РЕЦЕПТУРЫ ПРИГОТОВЛЕНИЯ ХЛЕБА С ДОБАВЛЕНИЕМ ПИЩЕВОЙ РАСТИТЕЛЬНОЙ ДОБАВКИ - ПОРОШКООБРАЗНОГО ЗЕЛЕННОГО ЧАЯ МАТЧА	
<b>Тугушев Д.Э., Левина Т.Ю.</b>	580
ПРОИЗВОДСТВО ПОЛУФАБРИКАТОВ ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ НАПРАВЛЕННОСТИ	
<b>Хмелева Е.В., Королев Д.Н.</b>	586
ПОЛБА В ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА ХЛЕБА ИЗ ЦЕЛЬНОГО ЗЕРНА	
<b>Черных В.Я., Максимов А.С., Агамалов С.В.</b>	592
СОВРЕМЕННЫЙ МЕТОД ОПРЕДЕЛЕНИЯ ТВЕРДОЗЕРНОСТИ ПШЕНИЦЫ	
<b>Шамшитова Д. С., Трекина Н. П., Садыгова М.К.</b>	602
СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА КАЧЕСТВА САРАТОВСКОГО КАЛАЧА	
<b>Шерстнева В.С., Ражина Е.В.</b>	607
ФАКТОРЫ, ВЛИЯЮЩИЕ НА КАЧЕСТВО КИСЛОМОЛОЧНОЙ ПРОДУКЦИИ	
<b>Шерстнева В.С., Ражина Е.В., Смирнова Е.С., Неверова О.П.</b>	614
ТРЕБОВАНИЯ К КАЧЕСТВУ И ХАРАКТЕРИСТИКА ПОРОКОВ ТВОРОГА	
<b>Шинтасова С.М.</b>	621
МИКРОБИОЛОГИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ ПИВОВАРЕННОГО СОЛОДА, ОБРАБОТАННОГО ИОНООЗОННОЙ СМЕСЬЮ	
<b>Васильева Д.А., Волкова А. В.</b>	626
ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА «МЯСА» ИЗ МУКИ ПШЕНИЧНОЙ	

<b>Домахина М. Д., Зюзина С.С., Ушакова Ю.В., Рысмухамбетова Г.Е.</b>	632
СОЗДАНИЕ БЕЗГЛЮТЕНОВОГО БИСКВИТА С ДОБАВЛЕНИЕМ КЭРОБА	
<b>Соснина А. Р., Макушин А.Н.</b>	639
СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ПОЛЕЗНЫХ СВОЙСТВ БИОАКТИВИРОВАННОГО ЗЕРНА И МИКРОЗЕЛЕНИ	
<b>Брагина Д.А., Соловьева А.И., Ушакова Ю.В., Рысмухамбетова Г.Е.</b>	645
ИЗУЧЕНИЕ ПИЩЕВОЙ ЦЕННОСТИ ХЛЕБА ИЗ БЕЗГЛЮТЕНОВЫХ КОМПОЗИТНЫХ СМЕСЕЙ	
<b>Молдахасымова Г. К., Алтайулы С.</b>	650
РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА ПОЛУКОПЧЕНЫХ КОЛБАС СО СНИЖЕННЫМ СОДЕРЖАНИЕМ НИТРИТА НАТРИЯ ЗА СЧЕТ РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ	

*Научное издание*

# **ПИЩЕВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ БУДУЩЕГО: ИННОВАЦИИ В ПРОИЗВОДСТВЕ И ПЕРЕРАБОТКЕ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ПРОДУКЦИИ**

**III Международная научно-практическая конференция  
В РАМКАХ МЕЖДУНАРОДНОГО НАУЧНО-  
ПРАКТИЧЕСКОГО ФОРУМА, ПОСВЯЩЕННОГО ДНЮ  
ХЛЕБА И СОЛИ  
(г. Саратов, 16-17 марта 2022 г.)**

**Сборник статей**

Издано в электронном виде

Размещено на сайте: [sgau.ru](http://sgau.ru)

---

Сдано в набор 15.04.22. Подписано в печать 15.04.22.

Гарнитура Times

Печ. л. 35,74. Уч.-изд. л. 29,4. Объем данных 13,86 Мб

---

ООО «ЦЕНТР СОЦИАЛЬНЫХ АГРОИННОВАЦИЙ СГАУ»