

# **Актуальные проблемы ветеринарной медицины, пищевых и биотехнологий**

**Материалы Международной  
научно-практической конференции**



**Министерство сельского хозяйства  
Российской Федерации**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«САРАТОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ  
УНИВЕРСИТЕТ имени Н.И. Вавилова»**

**АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ВЕТЕРИНАРНОЙ МЕДИЦИНЫ,  
ПИЩЕВЫХ И БИОТЕХНОЛОГИЙ**

**Материалы Международной  
научно-практической конференции**

**САРАТОВ  
2022**

УДК 619

ББК 48

**А 48 Актуальные проблемы ветеринарной медицины, пищевых и биотехнологий:** Материалы Международной научно-практической конференции / под редакцией В.В. Строгова. – Саратов: Саратовский ГАУ, 2022. – 548 с.

ISBN 978-5-7011-0820-0

Сборник статей предназначен для профессорско-преподавательского состава, научных работников, студентов, аспирантов и специалистов АПК.

*Материалы изданы в авторской редакции*

ISBN 978-5-7011-0820-0

©ФГБОУ ВО Саратовский ГАУ, 2022

## **СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ ВЕТЕРИНАРНОЙ ФАРМАКОЛОГИИ И ТОКСИКОЛОГИИ**

УДК 617.711-002-092.9-085:537.636.8

**Бурцева Татьяна Владимировна**, доцент кафедры «Инфекционной и незаразной патологии»

**Свиридова Диана Александровна**, соискатель кафедры «Инфекционной и незаразной патологии»

**Торицина Дарья Алексеевна**, соискатель кафедры «Инфекционной и незаразной патологии» ФГБОУ ВО «Уральский государственный аграрный университет», г. Екатеринбург

### **СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ПРЕПАРАТОВ, ПРИМЕНЯЕМЫХ ДЛЯ ОБЩЕЙ АНЕСТЕЗИИ КОШЕК И СОБАК**

**Аннотация.** В статье представлен сравнительный анализ препаратов: «Пропофол» и «Золетил», используемых для наркоза кошек и собак и раскрыты фармакологические особенности каждого препарата. Было проведено исследование воздействия средств для общей анестезии на физиологические показатели и сравнение физиологических показателей при использовании пропофола и золетила.

**Ключевые слова:** общая анестезия, пропофол, золетил, кошки, собаки.

**Burtseva T. V., Sviridova D. A., Toritsina D. A.**

### **COMPARATIVE ANALYSIS OF DRUGS USED FOR GENERAL ANESTHESIA IN CATS AND DOGS**

**Abstract.** The article presents a comparative analysis of drugs: «Propofol» and «Zoletil» used for anesthesia of cats and dogs. The pharmacological features of each drug are disclosed. A study was made of the effect of general anesthesia agents on physiological parameters and a comparison of physiological parameters when using propofol and zoletil.

**Keywords:** general anesthesia, propofol, zoletil, cats, dogs.

*Анестезия* – обратимое бесчувственное состояние, характеризующееся потерей болевой чувствительности, подавлением рефлексов, расслаблением скелетной мускулатуры и потерей способности к произвольному движению. Обязательными компонентами общей анестезии являются сон, анальгезия и миорелаксация. На сегодняшний день, наиболее часто встречаемыми средствами для обеспечения полноценной общей анестезии, являются препараты пропофол и золетил.

**Цель исследования:** провести сравнительный анализ пропофола и золетила, применяемых для наркоза у кошек и собак.

**Задачи исследования:** исследовать воздействие препаратов для наркоза на физиологические показатели исследуемых групп; сравнить физиологические показатели при использовании пропофола и золетила.

**Методология и методы исследования.** Исследование проводилось в ветеринарной клинике города Екатеринбурга. Для опыта были отобраны 5 собак и 5 кошек. В первой и второй опытной группе было по 3 собаки и 2

кошки. Животные были подобраны по принципу пар – аналогов. Согласно шкале ветеринарного анестезиологического риска, все животные подходили под 1 класс, нормальные здоровые животные. Всем животным проводилась плановая операция овариогистерэктомия. Хирургическое вмешательство занимало в среднем 20 минут. За 15 минут до проведения общей анестезии животным была проведена премедикация, для обеспечения седативного эффекта. Для премедикации применялся препарат Дексдомитор с содержанием дексмететомидина 0,5 мг в 1 мл для оказания седативного эффекта. Для подавления действия свободного гистамина, применяли внутривенно антигистаминный препарат («Димедрол» - 1% в дозе 10мг/кг). Для проведения антибиотикопрофилактики, использовался препарат Цефтриаксон, 1 мл внутримышечно, за 2 часа до проведения оперативного вмешательства. После проведения премедикации, отобранные группы животных вводили в наркоз методом тотальной внутривенной анестезии. Первой группе (n=5) применялся пропофол в дозе 3-5 мг/кг внутривенно, затем в дозе 10 мг/кг. Для уменьшения концентрации пропофола поддержание анестезии осуществлялось с помощью препарата в разведенном виде с использованием натрия хлорида 0,9%, приблизительно 1 мл. Второй группе (n=5) вводился золетил в дозе 4 мг/кг внутривенно, а потом для поддержания наркоза его вводили струйно в дозировке 6 мг/кг. Для уменьшения концентрации препарата, поддержание анестезии осуществлялось с помощью золетила в разведенном виде, с использованием натрия хлорида 0,9%, 1 мл. Препарат «Золетил» относится к средствам для проведения анестезии кошек и собак и содержит в качестве действующих веществ тилетамин гидрохлорид и золазепам гидрохлорид. Тилетамин, является общим анестетиком, который оказывает диссоциативное действие, выраженное болеутоляющее, но оказывает недостаточное расслабление на мышцы. Золазепам оказывает угнетающее воздействие на подкорковые области мозга, обладает седативным эффектом, а также производит достаточное расслабление скелетной мускулатуры [1,2,5]. Препарат «Пропофол» является средством для неингаляционной общей анестезии, оказывает тормозящее действие на рецепторы гамма-аминомасляной кислоты, подавляет активность центральной нервной системы, является короткодействующим средством, не оказывает обезболивающего эффекта [1,3,4]. Во время проведения оперативного вмешательства с помощью кардиомонитора (Mindray uMEC12 Vet) исследовались следующие показатели гемодинамики: артериальное давление неинвазивным методом и частота сердечных сокращений. Для исследования изменений состояния дыхательной системы проводился мониторинг частоты дыхательных движений, а также показатели сатурации кислорода в

гемоглобине при помощи осмотра видимых слизистых оболочек и пульсоксиметра (SpO<sub>2</sub>) (Storm 5000 Vet VE-N100B veterinary pulse oximeter). Для оценки сердцебиения и давления производилась аускультация сердца и пальпация пульса. Для предупреждения охлаждения во время хирургического вмешательства каждые 10 минут с момента введения наркоза измерялась температура тела. Показатели мониторинга проводили в трех временных промежутках: через 5 минут после индукции, через 15 минут после индукции и в ближайшем послеоперационном периоде через 60 минут после индукции.

**Результаты исследований.** Воздействие пропофола и золетила на физиологические показатели собак и кошек представлены в таб.1.

Таблица 1 - Сравнение показателей испытываемых животных

Физиологические показатели	Время после вводной индукции	Пропофол		Золетил	
		Собаки (n =3)	Кошки (n = 2)	Собаки (n = 3)	Кошки (n =2)
Частота сердечных сокращений, уд/мин	5 минут	129; 50; 115	125; 129	180; 176	125; 127; 124
	15 минут	121; 112; 126	135; 131	144; 140	128; 130; 128
	60 минут	119; 110; 99	134; 132	141; 137	126; 129; 133
Артериальное давление, мм рт.ст.	5 минут	97; 118; 110	115; 110	137; 114	111; 137; 129
	15 минут	99; 116; 103	119; 113	111; 112	133; 134; 125
	60 минут	95; 118; 102	117; 114	117; 116	136; 135; 131
Сатурация, %	5 минут	96; 98	92; 92,5	96; 97	96; 95; 96
	15 минут	96; 98	97; 96	96; 95	98; 95; 97
	60 минут	96; 98	98; 98,1	97; 98	96; 97; 97
Частота дыхательных движений в минуту	5 минут	16; 17; 16	21; 23	12; 18	24; 14; 18
	15 минут	15; 17; 18	26; 25	12; 25	27; 25; 24
	60 минут	16; 19; 17	23; 22	23; 27	28; 27; 25
Температура тела	5 минут	37,8	38,4	38,7	38,9
	15 минут	37,6	38,6	38,5	39,2
	60 минут	37,9	38,7	38,4	39,1

Из данных, приведенных в таблице, видно, что пропофол может урезать частоту сердечных сокращений, а золетил наоборот вызывать тахикардию. Со стороны артериального давления при использовании пропофола не выявлено никаких изменений или нарушений, а при применении золетила замечено значительное повышение артериального давления. Показатели сатурации двух групп находились в пределах нормы. При исследовании дыхательной системы

препараты для наркоза вызвали снижение частоты дыхательных движений, особенно золетил. Показатели температуры тела при использовании пропофола достигали нижнего уровня физиологической нормы, а при применении золетила оставались в пределах нормы. Начало действия у пропофола по сравнению с золетилом происходило значительно быстрее. Во второй исследуемой группе не было выявлено стадии возбуждения в отличие от первой опытной группы. У пропофола было выявлено апноэ продолжительностью не более 10 секунд, золетил же имеет свойство вызывать стойкое апноэ, что подтвердило исследование на двух животных, поэтому целесообразно проводить интубацию трахеи. При использовании препарата пропофола восстановление сознания происходило в среднем на 40 минут раньше в отличие от золетила. Также при использовании препаратов для наркоза наблюдалось отсутствие пальпебрального рефлекса и тонуса нижней челюсти.

**Выводы.** Проведя сравнительный анализ пропофола и золетила, можно сделать вывод о том, что данные препараты подходят для использования в качестве средств для общей анестезии у кошек и собак, несмотря на изменение физиологических показателей при действии этих анестетиков у этих животных. При применении пропофола и золетила также следует соблюдать индукционные дозы средств для наркоза.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Корнюшенков Е.А. Диссоциативные анестетики в клинике мелких домашних животных / Е.А. Корнюшенков // *Российский ветеринарный журнал*. - 2015. - №3. - с.21-24.
2. Мальцева А.Н. Препараты для анестезии - что важно знать врачу // *Научно-практический журнал VetPharma*. - 2017. - №1. - с. 40-49.
3. Мальцева А.Н. Протоколы анестезии. Клинические случаи // *Научно-практический журнал VetPharma*. - 2017. - №2. -с. 60-65.
4. *Общая анестезия и этаназия в ветеринарии: Учебное пособие* / Р. Бетиарт-Вольфенсбергер, А. А. Стекольников, К. В. Племяшов, А. Ю. Нечаев. - СПб.: Проспект Науки, 2017. - 368 с.
5. *Общие вопросы анестезиологии и интенсивной терапии мелких домашних животных [Текст]: учебное пособие* / Е. А. Корнюшенков. - 2-е изд., испр. и доп. - Москва: Сам Полиграфист, 2017. – 243.

**Зайцев Владимир Владимирович**, аспирант кафедры «Ветеринарная медицина» ФГБОУ ВО «Астраханский государственный университет», г. Астрахань

## **АНАЛИЗ ДИНАМИКИ БЕЛКОВО-АЗОТИСТОГО ОБМЕНА У БЕЛЫХ КРЫС ПОД ДЕЙСТВИЕМ ИНЪЕКЦИОННОЙ ФОРМЫ НАНОПОРОШКА МЕДИ**

**Аннотация:** Интенсивное развитие сельского хозяйства ставит задачи по разработке комплексных, эффективных фармакологических препаратов для устранения заболеваний, пагубно влияющих на продуктивность животных. Применение наноразмерных частиц минеральных элементов является перспективной и актуальной задачей в ветеринарной медицине.

Исследования проводили на беспородных белых крысах массой 180-200 г. Исследуемый нанопрепарат вводили в дозах в пределах от 100-500 мл/кг, поскольку при данном диапазоне наблюдается наиболее четкое изменение обменных процессов и терапевтический эффект.

Нами было изучено влияния нанопорошка меди на активность ферментов и на концентрацию метаболитов, характеризующих состояние белкового, липидного и углеводного обменов в сыворотке крови лабораторных животных.

**Ключевые слова:** медь, кровь, метаболизм, ферменты, нанопорошок

**Zaitsev V. V.**

## **ANALYSIS OF THE DYNAMICS OF PROTEIN-NITROGEN METABOLISM IN WHITE RATS UNDER THE ACTION OF THE INJECTION FORM OF COPPER NANOPOWDER**

**Abstract:** The intensive development of agriculture sets the task of developing complex, effective pharmacological preparations to eliminate diseases that adversely affect the productivity of animals. The use of nanosized particles of mineral elements is a promising and urgent task in veterinary medicine.

The studies were carried out on outbred white rats weighing 180-200 g. The studied nanopreparation was administered in doses ranging from 100-500 ml/kg, since this range is observed the most clear change in metabolic processes and therapeutic effect.

We have studied the effect of copper nanopowder on the activity of enzymes and on the concentration of metabolites characterizing the state of protein, lipid and carbohydrate metabolism in the blood serum of laboratory animals.

**Keywords:** copper, blood, metabolism, enzymes, nanopowder

**Введение.** Нарушения обмена веществ и ухудшение состояния здоровья, развиваются вследствие длительного недостатка в организме микроэлементов. Медь поступает в организм животного вместе с кормом и водой. В организме она играет важную биологическую роль, обеспечивая его жизнедеятельность. Она входит в состав ферментов, гормонов, витаминов, активизирует или ингибирует их действие и этим оказывает непосредственное влияние на обмен веществ и на физиологические отправления всех органов и систем в организме [3]. Недостаток меди отрицательно сказывается на гемопоэзе, тканевом дыхании, активности ряда важных ферментов, проявляется в нарушении деятельности ряда систем организма животных.



**Целью работы** явилось изучение изменений белково-азотистого обмена у лабораторных крыс под действием инъекционной формы нанопорошка меди.

**Методика исследований.** Исследования проведены в 2022 году в лаборатории кафедры морфологии, патологии животных и биологии ФГБОУ ВО «Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова» и кафедры ветеринарной медицины ФГБОУ ВО «Астраханский государственный университет».

Исследования проводили на беспородных белых крысах массой 180-200 г.

Изготовление инъекционной формы комплекса нанопорошков производили в 2 этапа: Сначала ультрадисперсные порошки металлов смешивали с органическим растворителем (пропиленгликоль) в плоскодонной колбе. Для достижения склеивания частиц инъекционной формы комплекса нанопорошков в смесь добавили ПВА – Tween80. Затем раствор необходимой концентрации, в котором количество меди в 1 мл раствора составляло 2 мг/кг (2 группа животных) и 3 мг/кг (3 группа животных), получали доливанием очищенной воды для инъекций [1].

После соединения всех составных компонентов в одной ёмкости колбу с полученным раствором помещали в ультразвуковую ванну на 20 – 30 минут. Животным контрольной группы (1 группа) вводили соответствующее количество растворителя (пропиленгликоль).

В конце опыта с целью дополнительного изучения образцов порошков, крыс оглушали и убивали методом декапитации с отбором проб крови для дальнейшего исследования. Основные биохимические показатели определяли с помощью анализатора «MIDSHIP».

Цифровой материал подвергался статистической обработке с вычислением критерия Стьюдента на персональном компьютере с использованием стандартной программы вариационной статистики Microsoft Excel.

**Результаты и их обсуждение.** Нами было рассмотрено влияние инъекционной формы минерального препарата на основе нанопорошка меди на обменные процессы белых крыс. Для установления изменений в биохимических анализах крови крыс мы вводили препарат дозировкой в пределах от 100-500 мг/кг, поскольку при данном диапазоне наблюдается наиболее четкое изменение обменных процессов и терапевтический эффект [2].

В таблицах 1,2 представлены результаты анализа динамики показателей белково-азотистого обмена и лабораторных белых крыс.

Таблица 1 - Динамика показателей активности ферментов сыворотки крови лабораторных животных после введения испытуемого препарата

Доза, мг/кг	Показатели активности ферментов			
	АСТ, Е/л	АЛТ, Е/л	ЛДГ, Е/л	щелочная фосфатаза, Е/л
100	79,4 ± 6,4	54,5 ± 8,7*	187,5 ± 9,8*	171,9 ± 10,7
200	87,8 ± 9,8	56,1 ± 7,3*	208,0 ± 22,1*	189,3 ± 9,2*
300	95,6 ± 6,7*	56,9 ± 6,8*	239,3 ± 13,1	210,7 ± 4,9*
400	104,1 ± 6,3*	64,5 ± 4,8*	252,4 ± 8,1*	234,4 ± 5,2*
500	111,2 ± 8,9*	71,3 ± 5,3*	292,5 ± 6,3*	257,1 ± 4,9*
Контроль	82,3 ± 4,7	61,2 ± 1,1	224,6 ± 16,8	178,3 ± 12,9

Примечание: достоверность различий относительно контроля: \* –  $p \leq 0,05$

Таблица 2 - Динамика показателей концентрации метаболитов сыворотки крови лабораторных животных после введения испытуемого препарата

Доза, мг/кг	Показатели концентрации метаболитов ферментативных реакций				
	холестерин, ммоль/л	мочевина, ммоль/л	альбумин, г/л	общий белок, г/л	глюкоза, ммоль/л
100	3,4 ± 0,1	7,4 ± 0,7	30,6 ± 0,3	54,5 ± 1,4*	8,6 ± 0,1*
200	2,7 ± 0,3*	7,7 ± 0,9	32,7 ± 0,6	59,7 ± 1,8	9,1 ± 0,3*
300	2,9 ± 0,2	8,2 ± 1,2*	34,4 ± 0,2	63,0 ± 2,1	9,5 ± 0,2*
400	2,3 ± 0,1*	8,6 ± 1,1*	34,8 ± 0,4*	68,4 ± 1,2*	9,8 ± 0,7*
500	2,1 ± 0,1*	8,9 ± 1,3*	35,0 ± 0,7*	73,3 ± 1,1*	10,1 ± 0,1*
Контроль	3,2 ± 0,2	7,3 ± 2,3	32,4 ± 0,7	63,8 ± 2,1	7,4 ± 0,2

Примечание: достоверность различий относительно контроля: \* –  $p \leq 0,05$

Нами было отмечено увеличение активности печеночного фермента АСТ, что говорит об активации процессов углеводного обмена. Активность ключевого фермента углеводного обмена – ЛДГ, находилась в пределах физиологической нормы.

Значение щелочной фосфатазы было значительно выше при введении препарата, по сравнению с контрольным значением, что говорит о нарушении трансмембранных процессов в печени и возможности выхода глюкозы в кровь.

Анализ данных таблиц 1,2 свидетельствует о влиянии нанопорошка меди на активность ферментов и на концентрацию метаболитов, характеризующих состояние белкового, липидного и углеводного обменов в сыворотке крови лабораторных животных [4].

Сравнивая полученные результаты опытных групп с контрольными значениями, было установлено, что происходит повышение концентрации общего белка в крови исследуемых крыс на 14,8%, относительно контроля.

Уровень содержания мочевины у контрольных группы составил  $6,9 \pm 2,3$  ммоль/л. Но после введения инъекционной формы нанопорошка меди нами

было отмечено повышение концентрации мочевины на 21% относительно контроля.

**Выводы.** Несмотря на неоднозначность некоторых результатов проведенного исследования, мы можем сделать вывод о наличии благотворного влияния инъекционной формы нанопорошка на основе меди на процесс кроветворения и различные виды обмена веществ.

На фоне этого, сравнивая показатели сыворотки крови до и после подкожного введения нанопорошка меди, мы зарегистрировали усиление окислительно-восстановительных процессов, что плодотворно отражается на обмене веществ и ферментативной активности в частности. Полученные результаты свидетельствуют о положительном влиянии нанопорошка меди на организм животных.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Аляутдин Р.Н., Романов Б.К. Рекомендации по оценке безопасности лекарственных средств, содержащих наночастицы // *Безопасность и риск фармотерапии*. – 2015. - №5. – С. 10-21.
2. Богославская О.А., Сизова Е.А., Полякова В.С. Изучение безопасности введения наночастиц меди с различными физико-химическими характеристиками в организм животных // *Вестник Оренбургского государственного университета*. – 2009. №2. – С. 124-127
3. Денисова О.Ф. Исследование биологической активности медного хелата при экспериментальной постгеморрагической анемии белых крыс // *Ульяновский медико-биологический журнал*. – 2015. - №4. – С. 118-122
4. Дудакова Ю.С. Изменение биохимических показателей сыворотки крови у лабораторных животных при введении наночастиц металлов *per os*: дис. ... канд. биол. Наук: 03.01.04. – Ростов-на-Дону, 2012. – 175 с.

УДК 615.3

**Землянский Радосвет Дмитриевич**, доцент кафедры «Эпизоотологии, микробиологии, паразитологии и ветеринарно-санитарной экспертизы»

**Макаров Андрей Витальевич**, студент, ФГБОУ ВО «Красноярский государственный аграрный университет» г. Красноярск, Россия

### АНТИБАКТЕРИАЛЬНЫЕ СВОЙСТВА САЯНСКОГО ГУМИНОВОГО ВЕЩЕСТВА – «МУМИЁ»

**Аннотация.** В статье рассмотрены бактерицидные и бактериостатические свойства гуминового вещества мумия, Саянского происхождения. Антибактериальные свойства изучены на основании действия гуминового вещества на различные типы микроорганизмов, отличающихся по мембранному строению клеточной оболочки.

**Ключевые слова:** мумиё, антибактериальные свойства, бактерицидные свойства, бактериостатические свойства

**Zemlyansky R. D., Makarov A. V.**

**ANTIBACTERIAL PROPERTIES OF SAYAN HUMIC SUBSTANCE – "MUMMY"**

**Abstract.** The article considers the bactericidal and bacteriostatic properties of the humic substance mummy, of Sayan origin. Antibacterial properties have been studied on the basis of the action of humic substance on various types of microorganisms that differ in the membrane structure of the cell membrane.

**Keywords:** mummy, antibacterial properties, bactericidal properties, bacteriostatic properties

В современном мире в реализацию выпускают большое количество биологически активных добавок, лекарственных препаратов, состав которых не отличается от старых аналогов, они имеют лишь новое запатентованное название. При этом в 21 веке становится актуальна проблема снижения чувствительности к антибиотикам, так называемая антибиотикорезистентность. Основой многовекового поиска, опыта и разработок эффективных лекарств всегда являлись природные соединения, в том числе и мумие.

Мумие – это биологически активное вещество, природного, животного или животно-растительного происхождения. Вид мумия зависит от географического расположения места добычи, при этом идентификация происхождения каждого вида мумия не проводилась. Из-за чего данный продукт относят к гуминовым препаратам ГОСТ 54221-2010, при этом оно используется для употребления людьми и животными.

Согласно многочисленным источникам, мумие обладает разнообразными терапевтическими и стимулирующими свойствами. Экспериментально использовалось при лечении переломов и воспалений различных органов и частей тела. Применялось как комплекс биологически активных веществ для восстановления минерального и витаминного состояния организма при авитаминозах и болезнях обмена веществ [1,2]. При этом также проводился ряд исследований, направленный на изучение антибактериальных свойств данного продукта [3]. Но полученные в ходе исследований данные по бактерицидным и бактериостатическим свойствам имеют ряд недостатков:

- данные носят противоречивый характер, из-за чего сложно установить какие-то выводы;
- данные получены до 2000-х годов, из-за чего носят недостоверный характер;
- имеют узкий спектр изученности на 2021 год, не все виды мумия полностью изучены и описаны.

Таким образом, цель данной работы – изучить антибактериальные свойства Саянского гуминового вещества – мумия.

Исходя из цели были сформулированы следующие задачи:

1. Идентифицировать гуминовое вещество под определения -мумия;

2. Определить степень антибактериального воздействия мумия на различные виды микроорганизмов;

3. Установить максимальную и минимальную дозу действия мумия.

Материалы и методы исследования. Исследование проводилось на базе научно-исследовательского испытательного центра ФГБОУ ВО Красноярского государственного аграрного университета. Мумиё собиралось с гор Саянского горного массива в полиэтиленовые пакеты. Исследование антибактериальных свойств осуществлялось газонным посевом бактерий на мясо-пептонный агар с учетом чувствительности - луночным методом. Индикация проводилась для установления бактерицидных и бактериостатических свойств на грам+ и грам- микрофлору. Для эксперимента были взяты микроорганизмы семейства Staphylococcaceae – Staphylococcuspp. и микроорганизмы семейства Enterobacteriaceae – Esherichiacoli.

Результаты исследования. Первоначально проводилась идентификация исследуемого вещества для определения его к мумию проводилась согласно Требования Временной Фармакопейной Статьи ВФС 42-3082-98 к рудам мумие.

По внешнему виду гуминовое вещество представляет кусочки вещества однородной массы с неровной блестящей поверхностью, твердой, тугопластичной или пластичной консистенции. Исходное сырьё - частицы круглой слегка эллипсоидной формы, размером 2-5 мм, плотно склеены. Цвет черный с матовым отблеском. Запах ароматный, специфический (напоминает дёготь), вкус горький. Данное вещество отнесли к вторичному мумию.

Для установления происхождения мумия-сырца проводилось его изучение под микроскопом. Результаты исследования представлены на рисунке 1.

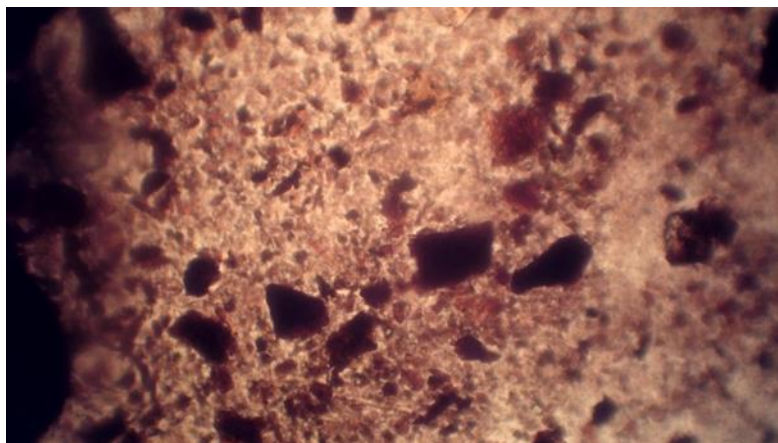


Рисунок 1 – Микрофотография мумия. Увеличение 100 х

Исходя из рисунка 1, можно рассмотреть расположение частиц различного размера, предположительно остатков перегноя, горных руд, также можно заметить крупные частицы более правильной формы – прямоугольной – это клетчатка.

В препарате отчетливо прослеживается нахождение клетчатки растений как обычных - непереваренных, так и переваренной (Рис. 2 и 3).

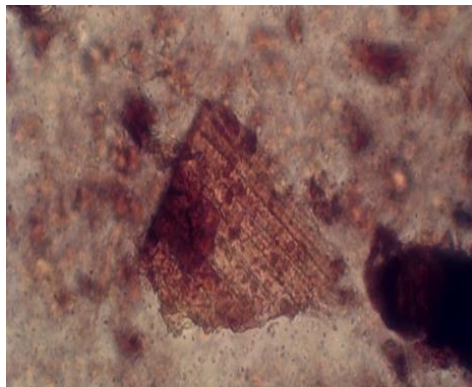


Рисунок 2 – Переваренная клетчатка

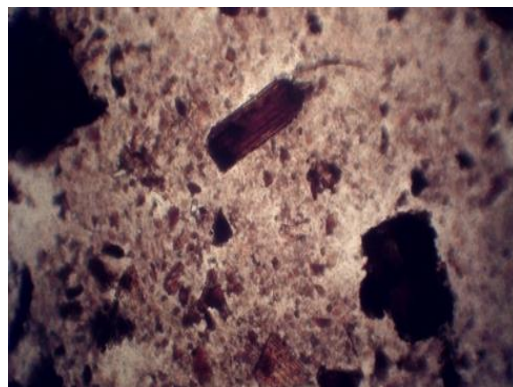


Рисунок 3 – Непереваренная клетчатка

Помимо этого, в другом поле зрения препарата можно обнаружить организм – предположительно паразитический червь, так как обнаружено несколько особей рядом с переваренной клетчаткой. Согласно полученным данным, исследуемое мумие можно отнести к продуктам животного-растительного происхождения.

После установления происхождения мумия проводился ряд исследований для индикации антибактериальных свойств изучаемого продукта и установления стерильности вещества. Проверку на стерильность мумие прошло при культивировании в течение 48 ч, колонии на среде не образовались.

При посевах с концентрацией вещества от 0.1% до 5% на питательных средах обнаруживался рост бактерий с полным отсутствием чувствительности к мумию, результат представлен на слайде. По-видимому, данные концентрации не оказывают антибактериальный эффект.

При посевах с концентрацией от 10% наблюдалась задержка роста микроорганизмов как грамположительных, так и грамотрицательных зона задержки составила от 1,2 см до 1,5 см в диаметре лунки, задержка роста наблюдалась на протяжении 72 ч, после чего зоны уменьшились до 0,9 -1,3 см. Особенно отчетливо наблюдалось отсутствие роста на посевах с концентрацией 14%. Отсутствие роста фиксировалось на протяжении 72 ч, зоны чувствительности составили от 1,5 см до 2,0 см в диаметре, далее при культивировании до 96 ч наблюдалась задержка роста диаметр зон 1,1-1,4 см.

При концентрации мумия 50% на посевах наблюдалось отсутствие чувствительности со стороны бактерий грамположительных и грамотрицательных, наблюдался рост, игнорирующий вещество.

На данный момент антибактериальные свойства предположительно вызваны высокой осмотической активностью, так как раствор мумия является гипертоническим.

Таким образом, в ходе исследования были достигнуты следующие результаты:

1. Установлено происхождение мумия – вторичное Саянское мумиё относится к животнo-растительнoму происхождению.
2. Бактерицидное и бактериостатическое действие гуминового вещества – Саянского мумия на грамположительных и грамотрицательных микроорганизмы наблюдается при концентрациях 10 и 14 %% наибольшую активность проявляет против грамположительных микроорганизмов.
3. Порог отсутствия антибактериального эффекта наблюдается при концентрации раствора мумия 50 %.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. *Ражабова Г.Х., Хошимова Н., Амонов М.К. Мумиё в медицине (обзор литературы) // Биология и интегративная медицина. 2017. №3. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/mumiyo-v-medsine-obzor-literatury> (дата обращения: 30.01.2022)*
2. *Коноплева М. М. Лекарственное сырьё животного происхождения и природные продукты. Сообщение 3 // Вестник фармации. 2012. №1 (55). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/lekarstvennoe-syrie-zhivotnogo-proishozhdeniya-i-prirodnye-produkty-soobschenie-3> (дата обращения: 30.01.2022)*
3. *Фролова, Л. Н., и Т. Л. Киселева. «Биологическая активность мумиё. публикация 1. антибактериальное действие. обзор». Традиционная медицина, вып. 3(10) 2007, сентябрь 2007 г., сс. 46-52, <http://www.tradmed.ru/index.php/tm/article/view/39>. (дата обращения: 30.01.2022).*

УДК 636.084.1:636.52/.58

**Мариничева Марина Петровна**, канд. вет. наук, доцент каф. «Болезни животных и ВСЭ»; ФГБОУ ВО «Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова»

**Савина Светлана Валерьевна**, канд. вет. наук, доцент каф. «Морфология, патология животных и биология»; ФГБОУ ВО Саратовский ГАУ

**Строгов Владимир Викторович**, канд. биол. наук, доцент каф. «Болезни животных и ВСЭ»; ФГБОУ ВО Саратовский ГАУ

**Суслина В.А., Бурла А.А., Мордина К.П.**

Студенты 3 курса, С-ВТ 303, ФГБОУ ВО Саратовский ГАУ

## **ВЛИЯНИЕ АНТИПАРАЗИТАРНОГО ПРЕПАРАТА НА СОСТОЯНИЕ ЖИВОТНЫХ В СУБХРОНИЧЕСКОЙ ТОКСИЧНОСТИ**

**Аннотация.** В работе представлен материал о влиянии антипаразитарного препарата на состояние и развитие лабораторных животных в субхронической токсичности.

**Ключевые слова:** субхроническая токсичность, антипаразитарный препарат, крысы.

**Marinicheva M. P., Savina S.V., Strogov V.V.,  
Suslina V.A., Burla A.A., Mordina K.P.**

### **INFLUENCE OF THE ANTIPARASITIC DRUG ON THE STATE OF ANIMALS IN SUBCHRONIC TOXICITY**

**Abstract.** The paper presents material on the effect of an antiparasitic drug on the condition and development of laboratory animals in subchronic toxicity.

**Key words:** subchronic toxicity, antiparasitic drug, rats.

Данный препарат и входящие в него действующие вещества предназначены для борьбы с насекомыми и клещами [4]. Механизм действия его имеет ярко выраженное кишечно-контактное действие у насекомых, нарушение передачи нервных импульсов и ингибирование никотин-ацетилхолиновые рецепторов приводит к гибели насекомых. Защитное действие продолжается 1-2 недели [1,3]. Препарат относится к 3 классу опасности для человека и 1 классу опасности для пчел.[2]

#### **Цели и задачи исследования**

**Цель:** определить степень токсического влияния антипаразитарного препарата на состояние внутренних органов животных при длительном воздействии.

#### **Задачи:**

1. Отследить изменение массы тела исследуемых животных в начале, середине и конце эксперимента.
2. Составить процентное соотношение массы внутренних органов и общей массы тела исследуемых животных.

**Материалы и методы исследования:** Исследование выполнялось на кафедре «Болезни животных и ВСЭ» ФГБОУ ВО Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова. Опыт проводился на лабораторных самцах-крысах средней массой 342 г и включал в себя наблюдение за общим состоянием исследуемых животных и за уровнем их активности. Антипаразитарный препарат вводился животным внутривентрикулярно, ежедневно в течение 14 дней. При наблюдении оценивались следующие показатели: интенсивность и характер двигательной активности, координация движений, наличие или отсутствие судорог, реакция



на звуковые и физические раздражители, наличие аппетита, состояние кожи и шерсти, состояние слизистых. В процессе эксперимента исследуемые крысы взвешивались три раза: перед началом эксперимента, по истечению недели с момента первого введения препарата и в конце исследования. По истечению четырнадцатого дня было произведено вскрытие с целью патологического анализа действия препарата. В первую очередь оценивалось общее состояние внутренних органов. После чего каждый орган экспериментальных животных взвешивался отдельно и сравнивался с органами животных, не подверженных воздействию препарата. Полученные в результате данные подвергались статистической обработке.

**Результаты исследования:** Взвешивание после первой недели введения препарата показало тенденцию снижения веса у всех трёх исследуемых крыс. Такое явление может быть результатом отравления животных производными спинозинов, входящих в состав исследуемого препарата.

По результатам последнего взвешивания по окончанию эксперимента был выявлен привес всех трёх крыс. Это могло стать следствием возникновения устойчивости организма крыс к пагубному воздействию активного вещества.

В последний день эксперимента было произведено вскрытие двух исследуемых животных. После зрительного анализа, каждый внутренний орган исследуемых животных взвесили и сравнили с весом для этого органа в норме. Таким образом было выявлено увеличение сердца и печени, а также уменьшение почек и обеих крыс. Такие последствия могут быть вызваны уже отмеченными ранее производными спинозинов. Это вещество при длительном применении способно вызвать фосфолипидоз – накопление жиров внутри клеток эпителия лёгких, печени, желудка, почек и других органов. Из-за этого отклонения нарушается нормальное функционирование внутренних органов.

После этого, на основе полученных данных, было составлено процентное соотношение массы внутренних органов и общей массы тела экспериментальных животных.

**Выводы:**

1. В середине эксперимента у крыс наблюдалась потеря веса в размере: крыса №1 – 4%; крыса №2 – 13%; крыса №3 – 15%. В конце эксперимента масса тела крыс увеличилась на: крыса №1 – 17%; крыса №2 – 14%; крыса №3 – 11%

2. Процентное соотношение массы внутренних органов и общей массы тела составили:

крыса №1: сердце -0,3%; лёгкие – 0,55%; селезёнка – 0,36%; левая почка – 0,34%; правая почка – 0,34%; печень – 3,79%.

крыса №3: сердце – 0,37%; лёгкие – 0,58%; селезёнка – 0,25%; левая почка – 0,34%; правая почка – 0,35%; печень – 3,18%.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Harder, A. (2009). *Anthelmintics. Ullmann's Encyclopedia of Industrial Chemistry*. doi:10.1002/14356007.a02\_329.pub2
2. Государственный каталог пестицидов и агрохимикатов, разрешенных к применению на территории Российской Федерации, 2015 год. Министерство сельского хозяйства Российской Федерации (Минсельхоз России)
3. Andrews, P., H. Thomas, R. Pohlke, J. Seubert (1983). *Praziquantel. Medicinal Research Reviews 3: 147–200*. doi:10.1002/med.2610030204
4. Филипас А.С. Всерос. НИИ с.-х. радиологии и агроэкологии; г.Обнинск ; Ульяненко Л.Н.; Тришкин Д.С. Экологизация защиты посадок картофеля от колорадского жука в условиях Нечерноземной зоны Российской Федерации [Изучение эффективности препаратов сонет (гексафлумурон) и спиносид]. *Современные технологии и перспективы использования экологически безопасных средств защиты растений и регуляторов роста. - М., 2001. - С. 94-99*

УДК 615.9

**Мариничева Марина Петровна**, канд. вет. наук, доцент каф. «Болезни животных и ВСЭ»;

ФГБОУ ВО «Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова»

**Савина Светлана Валерьевна**, канд. вет. наук, доцент каф. «Морфология, патология животных и биология»; ФГБОУ ВО Саратовский ГАУ

**Строгов Владимир Викторович**, канд. биол. наук, доцент каф. «Болезни животных и ВСЭ»; ФГБОУ ВО Саратовский ГАУ

**Шиганов Даниэль Алексеевич**, Студент 3 курса ФВМПибТ ФГБОУ ВО Саратовский ГАУ

### ОПРЕДЕЛЕНИЕ МЕСТНО-РАЗДРАЖАЮЩЕГО ДЕЙСТВИЯ ИНСЕКТИЦИДНОГО ПРЕПАРАТА

**Аннотация.** В работе представлен материал об исследовании местно-раздражающего действия инсектицидного препарата на лабораторных животных.

**Ключевые слова:** местно-раздражающее действие, аллергизирующее действие, инсектицидный препарат, лабораторные животные.

**Marinicheva M. P., Savina S. V., Strogov V. V. , Zhiganov D.A.**  
**DETERMINATION OF LOCAL IRRITANT ACTION**

## INSECTICIDAL PREPARATION

**Annotation.** The paper presents a material on the study of the local irritant effect of an insecticidal drug on laboratory animals.

**Keywords:** local irritant effect, allergenic effect, insecticidal preparation, laboratory animals.

**Введение.** Паразитарные болезни животных широко распространены в России. Одним из путей интенсификации борьбы с эктопаразитами животных является использование эффективных, безопасных и удобных в применении инсектоакарицидных средств.

Так, отечественный производитель лекарственных средств разработал новый инсектицидный препарат на основе пиретроидов и нами были проведены испытания его местно-раздражающего действия.

**Цель и задачи исследования.** Целью исследования явилось изучение местно-раздражающего и аллергизирующего действия инсектицидного препарата на лабораторных животных. Задача - оценка местно-раздражающего и аллергизирующего действия инсектицидного препарата на лабораторных животных.

### **Материалы и методы.**

**Исследование раздражающего действия препарата на кожу кроликов.**

Исследования проводили в Испытательном центре ветеринарных препаратов, согласно методических указаний «Руководство по экспериментальному (доклиническому) изучению новых фармакологических веществ» (Хабриев Р.У., 2005) на 10-ти кроликах породы «Шиншилла» массой 3,0 – 3,5 кг, из которых сформировали 2 опытные группы.

В первой серии опыта проводили тестирование препарата в концентрациях – 5% (5 кроликов – 1 группа) и 10% (5 кроликов – 2 группа). Препарат в разных концентрациях наносили на выстриженные (3x3) участки боковой поверхности кожи кроликов 5 раз в неделю на протяжении 2-х недель в дозе – 1,0 мл/кг. Ежедневная экспозиция – 4 часа, после чего препарат смывали водой. Местное действие препарата оценивали визуально, учитывая поведение кроликов, состояние кожи и толщину кожной складки (в сравнении с контрольным участком). Реакцию кожи учитывали ежедневно по шкале оценки кожных проб С.В. Суворова.

Во 2-ой серии опыта препарат в «рабочей дозе» - 5 и 10% концентрации наносили на левый бок кроликов, где предварительно выстригался шерстный покров с участка кожи размером 4x4 см. Экспозиция 4 часа, 5 раз в неделю, на протяжении 20 дней.

Первое тестирование по шкале оценки кожных проб проводили через 10 дней. При этом выстригали шерстный покров на противоположном боку кролика и наносили препарат в той же дозе – 1,0 мл/кг. Реакцию кожи анализировали через 24, 48 и 72 часа после смывания продукта.

При отрицательном результате опыт продолжали и довели число аппликаций до 20, после чего проводили повторное тестирование.

Со стороны кожи отсутствовали аллергические свойства на испытуемый препарат.

### **Исследование раздражающего действия препарата на слизистые оболочки глаз кроликов.**

Исследование проводили на 6 кроликах массой 3,0 - 3,5 кг породы Шиншилла. Сформировали 2 группы по 3 кролика. Препарат в концентрациях 1 и 5 % в количестве 3-х капель вносили в конъюнктивальную полость правого глаза кроликам. Левые глаза кроликов служили контролем. За состоянием животных и их глаз вели наблюдение.

Реакцию учитывали непосредственно после введения препарата в конъюнктивальную полость и через **30 минут**, 1, 4, 24, 48 и 72 часа после внесения и оценивали по следующей шкале в баллах:

- 1 – легкое покраснение слезного протока;
- 2 – покраснение слезного протока и склеры в направлении к роговице;
- 3 – покраснение всей конъюнктивы и склеры. Реакция сопровождается зудом и при расчесывании лапками возможно развитие гнойного офтальмита.

#### **Результаты исследования.**

##### **Результаты исследования препарата при действии на кожу.**

Исследования местного действия препарата в первой серии опыта показали, что покраснения кожи, расчесов, отека, утолщения кожной складки и болезненной реакции при пальпации после однократного нанесения в концентрации 5% и 10%, 5-ти кратного нанесения и через 2 недели - не наблюдалось. Таким образом, реакция кожи оценена в 0 (однократное нанесение препарата) баллов.

Результаты исследования второй серии опыта показали, что нанесение препарата в «рабочей дозе» 5% и 10% концентрации при первом тестировании, а также через 24, 48 и 72 часа после смывания показали отрицательный результат. Повторное тестирование не выявило каких-либо изменений кожного покрова или после нанесения испытуемого препарата.

##### **Результаты исследования раздражающего действия препарата на слизистые оболочки глаз.**

Введение 1 % р-ра препарата не оказывает раздражающего воздействия. После инсталляции в концентрации 5% на слизистую оболочку глаза,

отмечалось беспокойство кроликов с почесыванием глаза лапой, сужение глазной щели, заметное ярко-красное покраснение слезного протока и склеры. В направлении к роговице у животных отмечали отек век, значительные количества выделений с увлажнением век, и шерсти вокруг глаза, проходящее самопроизвольно в течение 72-96 часов. Данный факт указывает на умеренно выраженный эффект раздражающего действия препарата на слизистые оболочки кроликов.

### **Выводы.**

Проведенные исследования позволяют заключить, что препарат при накожных аппликациях не вызывает каких-либо изменений кожного покрова, что свидетельствует об отсутствии у препарата раздражающего действия на кожу и алергизирующего действия.

Однократная инстилляция препарата в конъюнктивальный мешок в концентрации 1% не вызывает ответную реакцию, а 5% концентрация вызывает умеренно раздражающее действие препарата на слизистые оболочки.

### **СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:**

1. Архипов, И.А. *Определение терапевтической эффективности антгельминтиков* / И.А. Архипов // Бюл. / ВИГИС. М., 1991. - Вып. 55 -С. 3-6.
2. Бронштейн А. М. *Кишечные нематодозы: клиника, диагностика, лечение* // *Паразитарные бол.* – 2005. – № 1(8). – С. 16–22.
3. Завойкин В. Д. *Трематодозы* // *Паразитарные бол.* –2005. – № 1 (8). – С. 45–50.
4. Лебедева М. Н., Михайлицын Ф. С., Сергиев В. П. и др. *Создание отечественных противопаразитарных препаратов* // *Мед. паразитол.* – 2001. – № 4. – С. 13–16.
5. Лебедева М. Н., Михайлицын Ф. С., Фролова А. С. и др. *Социально-экономическая эффективность профилактики массовых гельминтозов* // *Мед. паразитол.* – 1998. – № 3. – С. 23–26.
6. *Руководство по экспериментальному (доклиническому) изучению новых фармакологических веществ*//под общ. ред. члена-корреспондента РАМН, профессора ред. Р.У. Хабриева. – М.: ОАО «Издательство «Медицина», 2005, – 832 с.
7. *Руководство по проведению доклинических исследований лекарственных средств. Часть первая*//под ред. А.Н. Миронова. – М.: Гриф и К, 2012. – 944 с.;
8. *Руководство по проведению доклинических исследований лекарственных средств (иммунобиологические лекарственные препараты) Часть II*//под ред. А.Н. Миронова. – М.: Гриф и К, 2012. – 536 с.
9. Сергиев В. П., Малышев Н. А., Дрынов И. Д. *Значение паразитарных болезней в патологии человека* // *Эпидемиология и инфекц. бол.* – 1999. – № 4. – С. 4–6.
10. Таранцова Е.А., Родионова Т.Н., Строгов В.В., Козлов С.В., Древки Я.Б. *Местно – раздражающее действие препарата селенохромен. Материалы Международной научно-практической конференции.* 2017. С. 119-127.

УДК 615.9.2

**Мариничева Марина Петровна**, канд. вет. наук, доцент каф. «Болезни животных и ВСЭ»;

ФГБОУ ВО «Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова»

**Строгов Владимир Викторович**, канд. биол. наук, доцент каф. «Болезни животных и ВСЭ»; ФГБОУ ВО Саратовский ГАУ

**Савина Светлана Валерьевна**, канд. вет. наук, доцент каф. «Морфология, патология животных и биология»; ФГБОУ ВО Саратовский ГАУ

**Отпущенникова Екатерина Олеговна**, Студентка 3 курса ФВМПИБТ  
ФГБОУ ВО Саратовский ГАУ

## **ИССЛЕДОВАНИЯ ОСТРОЙ ТОКСИЧНОСТИ ДЕЗИНФИЦИРУЮЩЕГО СРЕДСТВА НА ОСНОВЕ ЙОДА**

**Аннотация.** В работе представлен материал об исследовании острой токсичности препарата на основе йода, в виде фумигационной аэрозоли на лабораторных животных.

**Ключевые слова:** острая токсичность, препарат, аэрозоль, йод, лабораторные животные.

**Marinicheva M. P., Strogov V. V., Savina S.V., Otpuschennikova E. O.**

### **ACUTE TOXICITY STUDIES OF IODINE-BASED DISINFECTANTS.**

**Abstract.** The paper presents material on the study of the acute toxicity of an iodine-based preparation in the form of a fumigation aerosol on laboratory animals.

**Keywords:** acute toxicity, drug, aerosol, iodine, laboratory animals.

Применение аэрозолей в ветеринарии общеизвестно как при проведении лечебно-профилактических мероприятий, так и при вынужденной дезинфекции во время эпидемий или массовых заболеваний животных. А в сочетании с таким природным дезинфектантом как йод, позволяет не только производить дезинфекцию поверхностей и санацию воздуха, но и решить почти повсеместную проблему йодной недостаточности у животных. И достичь наибольший лечебный эффект от его применения получен в борьбе с заболеваниями органов дыхания. [1]

Препараты 40% йода в виде фумигационного аэрозоля, предназначен для санации воздуха помещений в присутствии животных и дезинфекции объектов ветеринарного надзора, давно применяются в ветеринарии. В связи с изменением в их составе вспомогательных веществ. Требуется необходимость перепроверять препараты на безопасность.

Так, целью нашей работы было, провести доклинические испытания нового дезинфицирующего средства на основе йода.

Задачи исследования:

- Провести острую токсичность дезинфицирующего средства на белых мышах после однократного ингаляционного введения;
- Оценить острую токсичность дезинфицирующего средства на белых крысах после однократного ингаляционного введения;
- Определить параметры острой токсичности, согласно общепринятой классификации ГОСТ 12.1.007-76 [6].

#### **Материалы и методы.**

Экспериментальные исследования проводили в Испытательном центре ветеринарных препаратов в опыте использовались белые мыши десять опытных и одна контрольная группа по 10 голов в каждой, а также три группы белых крысы и одна контрольная по 10 голов в каждой.

При изучении острой токсичности препарат вводили ингаляционно белым крысам и белым мышам в дозах от 1650 до 6600 мг/м<sup>3</sup> по лекарственной форме.

Наблюдение за животными проводили в течение 14 дней.

#### **Результаты исследования:**

Доза 1650 и 2200 мг/м<sup>3</sup> по лекарственной форме, вызывали незначительное угнетение, сменяемое возбуждением, беспокойством, проходящим в течение 2-4 часов после введения препарата. Полное восстановление выживших в данных подгруппах животных до исходного состояния имело место в течение 1-2 суток.

Дозы 2750, 3300, 3850 и 4400 мг/м<sup>3</sup> по лекарственной форме, вызывали угнетение непосредственно после введения препарата, шерсть взъерошена, кожа и слизистые оболочки бледно-желтого цвета, дыхание частое, глубокое. Угнетение сменялось сильным возбуждением, беспокойством, переходящим в тремор, клонические затем клонико-тонические судороги в течение 4-6 часов, непроизвольная дефекация и мочеиспускание. У выживших животных гиподинамия отмечалась на протяжении 2-3 суток, мыши плохо потребляли корма.

В дозах 4950, 5500, 6050 и 6600 мг/м<sup>3</sup>, примерно через 10 минут отмечали кожа и слизистые оболочки желтого цвета, нарушение координации движения, атаксию статическую и динамическую – наблюдалось нарушение равновесия при стоянии и движении, несоразмерность двигательной функции, которые переходили в клонико-тонические судороги, тремор мышц, взъерошенная шерсть. Наблюдали периодический тип дыхания – судорожные глубокие вдохи.

Через 20-30 минут животные впадали в кому – лежали неподвижно и не реагировали на действие раздражителей, после чего наступала смерть.

При вскрытии павших мышей и макроскопическом исследовании органов было отмечено следующее: кожа и слизистые желтого цвета., ткани органов брюшной полости желудка, кишечника бледно-желтого цвета. Наблюдали небольшое кровенаполнение сосудов брыжейки. Печень увеличена в объеме, неравномерно полнокровна, сероватого цвета, набухшая. Почки темно-красного цвета.

Сердце кровенаполнено красно-коричневого цвета. Легкие спавшиеся, дряблой консистенции, окрашены в темно-вишневый цвет. Картина отравления и динамика развития симптомов интоксикации зависели от вводимой дозировки.

Анализируя полученные данные можно констатировать следующее – дозу 1650 мг/м<sup>3</sup> для дезинфицирующего средства на основе йода следует рассматривать в качестве переносимой, дозы в диапазоне 2200-6600 мг/м<sup>3</sup> – в качестве летальных.

Результаты исследования.

Опыт на крысах показал, что в дозе 2200 мг/м<sup>3</sup> симптомы интоксикации, в течение 1-2 минут после введения наблюдали резкое угнетение животных. Наблюдалась желтушность кожи и слизистых оболочек. Дыхание частое, глубокое, шерсть взъерошена. Животные беспокойные, наблюдалась мышечная дрожь, непроизвольная дефекация и мочеиспускание. Крысы совершали резкие движения, переходящие у некоторых животных в парез задних конечностей, часть из них впадали в кому – животные лежали неподвижно, наблюдались периодические типы дыхания, после чего наступала смерть. Через 2-3 часа у большинства животных наблюдалось улучшение общего состояния, дыхание ровное, спокойное, кожа и слизистые розового цвета, восстанавливалась двигательная активность, потребление корма и воды. На 2-3 сутки состояние животных было удовлетворительным, двигательная активность, дыхание, употребление корма и воды полностью нормализовалось, и они не отличались от животных контрольной группы. Однако у нескольких особей наблюдалась атаксия (нарушение координации движения) и паралич задних конечностей – животные не опирались на них, отсутствовала болевая чувствительность, крысы отталкивались передними конечностями, передвигаясь таким образом по клетке.

Как следует из данных таблицы, введение испытуемого препарата в дозе 2200 мг/м<sup>3</sup> привело к гибели 1 крысы. Кроме того, доза 3850 мг/м<sup>3</sup> вызвала падеж большей части крыс в течение 1 суток после введения препарата. Самая верхняя доза 6050 мг/м<sup>3</sup> была абсолютно летальной, т.е. вызвала падеж 100% крыс в данной группе (Таблица 3).

При вскрытии павших крыс отмечали следующее: желтушность кожи и



слизистых оболочек, органы брюшной области анатомически правильные, ткани органов брюшной полости желудка, кишечника бледно-желтого цвета. Наблюдали небольшое кровенаполнение сосудов брыжейки. Печень увеличена в объеме, дряблой консистенции, неравномерно полнокровна, набухшая. Почки темно-красного цвета. Сердце кровенаполнено красно-коричневого цвета. Легкие спавшиеся, дряблой консистенции, окрашены в темно-вишневый цвет.

Приведенные данные позволяют сделать следующие выводы:

1. Значение LD<sub>50</sub> дезинфицирующего средства на основе йода при ингаляционном введении крысам-самцам составляет 3460±55 мг/м<sup>3</sup>.
2. Значения LD<sub>50</sub> дезинфицирующего средства на основе йода при ингаляционном введении мышам-самцам равняются 3850±50 мг/м<sup>3</sup>.
3. По параметрам острой токсичности, установленным на крысах и мышах, дезинфицирующего средства на основе йода, согласно общепринятой гигиенической классификации ГОСТ 12.1.007-76 относится ко 2 классу опасности.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Семенчук К.Л. Влияние влажности на обработку аэрозолью йо-дистого алюминия при респираторных заболеваниях птиц / К.Л. Семенчук. – К.: Урожай, 1971. – 98 с.
2. Руководство по проведению доклинических исследований лекарственных средств. Часть первая//под ред. А.Н. Миронова. – М.: Гриф и К, 2012. – 944 с.;
3. Руководство по проведению доклинических исследований лекарственных средств (иммунобиологические лекарственные препараты) Часть II»//под ред. А.Н. Миронова. – М.: Гриф и К, 2012. – 536 с.;
4. *European Convention for the Protection of Vertebrate Animals Used for Experimental and other Scientific Purposes (ETS 123). Strasbourg, 1986;*
5. ГОСТ 33215-2014 Руководство по содержанию и уходу за лабораторными животными. Правила оборудования помещений и организации процедур;;
6. ГОСТ 12.1.007-76 ССБТ. Вредные вещества. Классификация и общие требования безопасности (с Изменениями N 1, 2)

УДК 59.085

**Михайлова Эмилия Спартаковна**, аспирант кафедры морфологии, акушерства и терапии

**Лузова Анна Вячеславовна, Симурзина Елена Павловна**  
ассистенты кафедры морфологии, акушерства и терапии

ФГБОУ ВО «Чувашский государственный аграрный университет»,  
г. Чебоксары

## **ОБОСНОВАНИЕ ИММУНОКОРРЕКЦИИ ОРГАНИЗМА КОРОВ В ФОРМИРОВАНИИ КОЛОСТАЛЬНОГО ИММУНИТЕТА У ТЕЛЯТ**

**Аннотация.** В статье приведены результаты исследования иммунного ответа на фоне применения биопрепаратов, разработанных учеными Чувашского ГАУ: PS-7, Prevention-N-C и Prevention-N-B-S.

**Ключевые слова:** крупный рогатый скот, иммуностимуляторы, колостральный иммунитет.

**Mikhailova E. S., Luzova A. V., Simurzina E. P.**

### **SUBSTANTIATION OF IMMUNOCORRECTION OF COWS IN THE FORMATION OF COLOSTRAL IMMUNITY IN CALVES**

**Abstract.** The article presents the results of a study of the immune response against the background of the use of biological products developed by scientists of the Chuvash State Agrarian University: PS-7, Prevention-N-C and Prevention-N-B-S.

**Keywords:** calves, immunostimulants, colostrum immunity.

Колостральный иммунитет – это невосприимчивость, которая развивается у новорожденных благодаря молозивным иммуноглобулинам в течение первых 24-36 часов жизни [3]. Новорожденным телятам антитела передаются лишь через молозиво в раннем постнатальном периоде. В условиях производства обеспечение механизма передачи материнских антител посредством молозива чаще всего нарушается под действием антропогенных факторов [1].

В настоящее время одной из острейших проблем в высокопродуктивном молочном скотоводстве является сравнительно низкое продуктивное долголетие высокопродуктивных коров [2]. Одна из причин этого – нарушение репродуктивной функции вследствие инфекционных заболеваний родополовых путей в ранний послеродовой период.

**Целью настоящей работы** стало улучшение воспроизводительных качеств черно-пестрых коров и реализации продуктивного потенциала телят в отдаленные периоды доращивания и откорма активизацией неспецифической резистентности организма биопрепаратами PS-7, Prevention-N-C и Prevention-N-B-S.

**Материалы и методы исследований.** Экспериментальные исследования проводились на территории ООО Агрофирмы «Гвардеец» Вурнарского района Чувашской Республики, обработку материалов осуществляли на кафедре морфологии, акушерства и терапии факультета ветеринарной медицины и зоотехнии ФГБОУ ВО Чувашская ГАУ.

Объектами исследования были коровы черно-пестрой породы периода сухостоя и телята периода выращивания до 180 суток. Для опыта отобрали четыре группы коров после запуска по принципу аналогов с учетом клинико-

физиологического состояния, продуктивности, возраста и живой массы по 10 голов в каждой.

С целью повышения неспецифических защитных сил организма коров-матерей, формирования колострального иммунитета у новорожденных телят и реализации биоресурсного потенциала организма были применены иммуностимуляторы, разработанные учеными ФГБОУ ВО Чувашский ГАУ: PS-7, Prevention-N-C и Prevention-N-B-S. Коровам 1-ой опытной группы внутримышечно инъецировали PS-7 в дозе 10 мл трехкратно за 45-40, 25-20 и 15-10 суток до предполагаемой даты отела, 2-ой опытной группы – Prevention-N-C в указанной дозе и сроки, 3-й опытной группе – Prevention-N-B-S в указанной дозе и сроки, коровам контрольной группы – препараты не вводились. Телятам 1-ой и 2-ой опытных групп инъецировали внутримышечно PS-7, Prevention-N-C и Prevention-N-B-S, двукратно на 2-3-е и 7-9-е сутки жизни в дозе 3 мл. Схема опыта представлена на рис. 1.

**PS-7, Prevention-N-C и Prevention-N-B-S** представляют собой водную суспензию, содержащую полисахаридный комплекс дрожжевых клеток, иммобилизованных в агаровом геле с добавлением производного бензимидазола, помимо этого Prevention-N-B-S содержит бактерицидный препарат.

**Результаты и обсуждение.** Исследование микроклимата в коровнике и родильном отделении показало, что он соответствовал зоогигиеническим нормам.

Установлено, что температура тела у коров опытных и контрольной групп во время исследования была в пределах физиологической нормы. Следовательно, использованные в опытах иммуностимуляторы не оказывали влияние на физиологическое состояние организма коров.

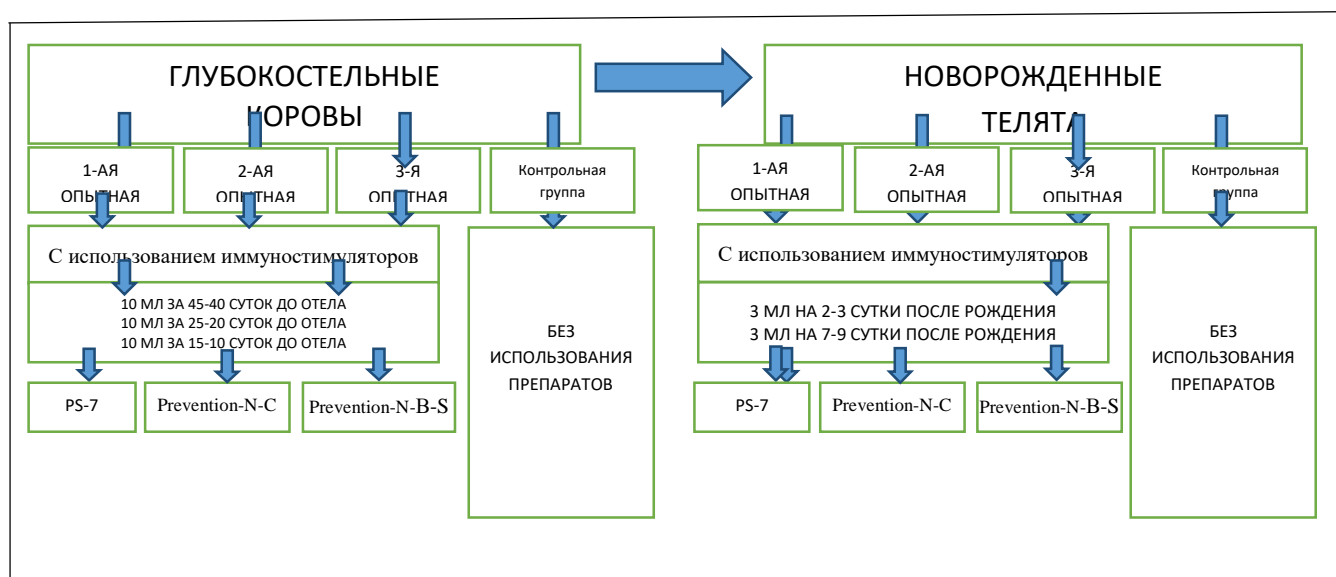


Рис. 1 – Схема опыта

При исследовании гинекологического состояния коров установлено, что под влиянием иммуностимуляторов PS-7, Prevention-N-C и Prevention-N-B-S сокращались сроки отделения плодных оболочек, исключалось задержание последа, предупреждались послеродовые осложнения и заболевания молочной железы (табл. 1).

Таблица 1 – Гинекологическое состояние коров

Показатель	Группа животных			
	контр-ная	1 опытная	2 опытная	3 опытная
Количество животных	10	10	10	10
Сроки отделения последа, ч	13,2±1,02	7,2±0,58*	6,8±0,66*	6,2±0,72
Задержание последа	4	-	-	-
Субинволюция матки	3	1	-	-
Эндометриты	2	1	-	-
Мастит	2	-	-	-
Сроки наступления 1 охоты, сут	43,2±1,36	31,6±0,93*	29,0±0,71*	25,2±0,80*
Индекс осеменения	2,6±0,43	1,6±0,24*	1,4±0,19**	1,24±0,16**
Сервис-период, сут	87,0±3,05	64,6±1,94**	58,6±1,50**	52,3±1,46**
Оплодотворилось коров:				
в первую охоту	2	5	6	8
во вторую охоту	3	4	4	2
в третью охоту	5	1	-	-

\*  $P \leq 0,05$ ; \*\*  $P \leq 0,01$ .

Увеличение количества эритроцитов и концентрации гемоглобина в крови животных опытных групп на фоне внутримышечного введения иммуностимуляторов свидетельствует об улучшении у них гемопоэза, а повышение числа лейкоцитов – об активизации клеточных защитных факторов организма.

Уменьшение количества эозинофилов в крови коров за 10-5 суток до отела и на 3-5 сутки после отела свидетельствует о том, что они испытывали стресс, а увеличение указанных гранулоцитов в крови животных под воздействием иммуностимуляторов вызвано активизацией неспецифической устойчивости организма. Учитывая, что нейтрофилы обладают выраженным фагоцитозом, установленные качественные изменения в стадиях развития этих гранулоцитов и сдвиг нейтрофильного ядра вправо свидетельствуют об активизации неспецифической устойчивости организма. Иммуностимуляторы стимулировали продукцию лимфоцитов кроветворными органами, т.е. клеточные факторы неспецифической резистентности.

Фагоцитарная активность лейкоцитов, лизоцимная активность плазмы, бактерицидная активность сыворотки крови и содержание в ней

иммуноглобулинов у новотельных коров 1-й и 2-й опытных групп оказались выше, чем в контроле ( $P < 0,05-0,001$ ), что свидетельствует о стимуляции неспецифической устойчивости организма коров под влиянием PS-7, Prevention-N-C и Prevention-N-B-S.

У телят опытных групп сократились болезни органов дыхания и пищеварения в 2,5 и 6,5 раза, сроки выздоровления – на 3,3 и 5,7 суток, коэффициент Мелленберга – в 12,7 и 15,3 раза соответственно по сравнению с контролем ( $P < 0,05$ ), что свидетельствует о выраженной профилактической эффективности испытанных препаратов при указанных заболеваниях.

Апробированные иммуностимуляторы активизировали как гуморальное, так и клеточное звенья неспецифической устойчивости организма телят по таким показателям, как лизоцимная активность плазмы и бактерицидная активность сыворотки крови, фагоцитарная активность лейкоцитов и фагоцитарный индекс.

**Заключение.** Путем применения иммуностимуляторов мы пришли к выводу, что целесообразность использования данных препаратов есть. Внутримышечная инъекция коровам опытных групп биопрепаратов PS-7, Prevention-N-C и Prevention-N-B-S в дозе 10 мл за 45-40, 25-20 и 15-10 суток до отела предупреждала гинекологические заболевания в родовой и послеродовой периоды и повышала воспроизводительную функцию организма, при более выраженном эффекте Prevention-N-B-S.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Иванова Т.Н. Иммунокоррекция организма комплексными отечественными биопрепаратами с целью повышения воспроизводительных качеств коров / Т.Н. Иванова, В.Г. Семенов // *Современные достижения ветеринарной и зоотехнической науки: перспективы развития: мат. Всерос. науч.-практ. конф.* - Чебоксары, 2019.- С. 24-30.
2. Иванова Т.Н. Профилактика болезней послеродового периода и реализация репродуктивных качеств коров на фоне иммунокоррекции / Т.Н. Иванова, В.Г. Семенов // *Молодежь и инновации: мат. XV Всерос. науч.-практ. конф. молодых ученых, аспирантов и студентов.* - Чебоксары, 2019.- С. 167-172.
3. Семенов В.Г. Реализация воспроизводительных качеств коров и продуктивного потенциала телят биопрепаратами / В.Г. Семенов, Д.А. Никитин, Н.И. Герасимова, В.А. Васильев // *Известия Международной академии аграрного образования.* - 2017.- № 33.- С. 172-175.

УДК 619:615.3

**Савина Светлана Валерьевна**, канд. вет. наук, доцент каф. «Морфология, патология животных и биология»

**Мариничева Марина Петровна:** канд. вет. наук, доцент каф. «Болезни животных и ВСЭ»

**Сильнова Евгения Павловна,** Студент 3 курса

ФГБОУ ВО «Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова»

## **ИЗУЧЕНИЕ РАЗДРАЖАЮЩИХ СВОЙСТВ ШАМПУНЕЙ ДЛЯ ЖИВОТНЫХ**

**Аннотация.** В работе представлен материал об исследовании раздражающих свойств шампуней на лабораторных животных.

**Ключевые слова:** местно-раздражающее действие, алергизирующее действие, шампуни для животных, лабораторные животные.

**Savina S.V., Marinicheva M. P., Silnova E. P.**

### **DETERMINATION OF LOCAL IRRITANT ACTION INSECTICIDAL PREPARATION**

**Abstract.** The paper presents material on the study of the irritating properties of shampoos on laboratory animals.

**Keywords:** local irritant effect, allergizing effect, shampoos for animals, laboratory animals.

**Введение.** Шампунь - одно из главных и самых распространенных средств по уходу за волосами и шерстью. Слово является опосредованным англоязычным заимствованием из хинди, как "чампа" - название цветка растущего в Индии, из которого делается масло для втирания в волосы (отсюда англ. champo - "массировать" ) [2,3,9].

Кожа собак и кошек зачастую очень чувствительная. Питомцы чутко реагируют даже на сухой воздух в спальне или загрязненную атмосферу на улице. Шерсть накапливает остатки спреев, освежителей и прочей «химии», витающей в воздухе. Очистить любимца от этого всего просто необходимо.

Домашние питомцы зачастую мучаются и от «чисто животных» проблем: себореи, клещей, экземы, микротравм, «сального хвоста» и других неприятных моментов. «Классический» шампунь для собак имеет в своем составе необходимое количество антисептиков и питательный комплекс (своеобразный витаминный коктейль на основе натуральных масел, травяных экстрактов и ряда других натуральных компонентов) [5,6].

Поэтому очень важно, чтобы шампунь обладал отсутствием местно-раздражающих свойств на кожу и слизистые оболочки глаз [10].

#### **Цель исследования.**

Изучение местно-раздражающего действия Шампуня гиппоаллергенного для собак с чувствительной кожей.

### **Задачи исследования.**

1. Изучить местно-раздражающую реакцию шампуня на коже кроликов.
2. Изучить местно-раздражающую реакцию шампуня на конъюнктиву глаз кроликов.

### **Материалы и методы.**

Работа выполнена в период 2021 года в Испытательном центре ветеринарных препаратов ФГБОУ ВО «Саратовского государственного аграрного университета Н.И. Вавилова».

Исследования выполняли согласно ГОСТ 33506-2015 Продукция парфюмерно-косметическая. Методы определения и оценки токсикологических показателей безопасности (с Поправками) [4,1].

Для проведения исследований использовали опытные образцы Шампуня гиппоаллергенного для собак с чувствительной кожей.

### **Процедура приготовления испытуемой пробы для определения кожно-резорбтивной пробы и раздражающего действия на слизистые оболочки глаз.**

Из поступивших на испытания образцов Шампуня гиппоаллергенного для собак с чувствительной кожей составляли объединенную пробу. Приготовили исходный раствор с объемной долей 10%, дозируя пипеткой (дозатором) в стакан 1 см<sup>3</sup> испытуемого образца и 9 см<sup>3</sup> растворителя. В качестве растворителя использовали дистиллированную воду.

Таблица 1 – Схема исследования местно-раздражающего действия Шампуня гиппоаллергенного для собак с чувствительной кожей

Группа	Вид, пол животных	Кол-во животных в группе	Препарат (вариант опыта)	Место аппликации	Объем раствора для аппликации, мл/животное	Режим введения, экспозиция
1	Кролики-самцы породы Шиншила	10	Шампунь (испытуемый препарат)	Правый бок	1-5	Накожно, 1 раз в день, 20 дней, 15 минут
			Контрольное вещество	Левый бок		
2	Кролики-самцы породы Шиншила	5	Шампунь (испытуемый препарат)	Правый глаз	0,02 – 0,05	конъюнктивально, однократно
			Контрольное вещество	Левый глаз		

### **Процедура нанесения моющего гигиенического средства**

Провели измерение толщины кожной складки (ТКС) микрометром на опытных и контрольных кожных "окошках" лабораторных животных до постановки опыта (Таблица 4).

Испытания проводили открытым аппликационным способом путем равномерного нанесения на кожное "окошко" испытуемой пробы из расчета 0,02 г (см) на 1 см, аккуратно втирая испытуемую пробу в кожу. На контрольное кожное "окошко" аналогично наносили дистиллированную воду в том же количестве.

Экспозиция составила - 15 мин. На время испытаний животных поместили в индивидуальные клетки (для исключения слизывания или механического снятия шампуня с кожи).

По окончании экспозиции ватным тампоном, смоченным в дистиллированной воде смыли остатки испытуемой продукции. Манипуляцию проводили аккуратно, не вызывая повреждения кожи, 3 раза, после этого сухим тампоном участок кожи осушили.

Через 1, 24 и 48 ч после обработки на опытных и контрольных участках определяли функциональное состояние кожи: выраженность эритемы определяли визуально и оценивали в баллах по шкале от 0 (отсутствие эритемы) до 4 (резко выраженная (ярко-красный тон)), а также толщину кожной складки (ТКС), измеряли микрометром.

#### **Обработка и оценка результатов**

Оценку функционального состояния кожи на опытных и контрольных участках по интенсивности эритематозной реакции и по величине отека (нарастанию толщины кожной складки) проводили в баллах согласно таблицам 2 и 3.

Таблица 2 - Оценка выраженности эритематозной реакции

Визуальная оценка интенсивности эритематозной реакции	Оценка в баллах
Отсутствие эритемы	0
Слабая реакция (розовый тон)	1
Умеренно выраженная реакция (розово-красный тон)	2
Выраженная реакция (красный тон)	3
Резко выраженная реакция (ярко-красный тон)	4

Таблица 3 - Оценка выраженности отека

Интенсивность отека	Вид животных		Оценка в баллах
	Кролики	Морские свинки, белые крысы	
	(ТКС), мм		
Отсутствие реакции	0-0,09	0-0,09	0
Слабая реакция	0,1-0,59	0,1-0,39	1



Умеренная реакция	0,6-1,09	0,4-0,69	2
Выраженная реакция	1,1-2,1	0,7-1,1	3
Резко выраженная реакция	Более 2,1	Более 1,1	4

### Результаты исследований

Результаты исследований представлены в Таблице 4.

Таблица 4 - Результаты кожно-раздражающего действия

Группа	Толщина кожной складки, мм				
	Исходные данные	Через 15 минут	Через 1 час	Через 24 часа	Через 48 часов
Опытная	0,09±0,00	0,09±0,00	0,09±0,00	0,09±0,00	0,09±0,00
Контрольная	0,09±0,00	0,09±0,00	0,09±0,00	0,09±0,00	0,09±0,00

На протяжении всего эксперимента эритематозная реакция и отек отсутствовали, что мы наблюдали визуально. При измерении толщины кожной складки у кроликов (Таблица 4). Ее среднее значение не изменялось на протяжении всего эксперимента и имело такое же значение, как и у контрольных животных.

### **Выводы**

Проведенные исследования позволяют заключить, что шампунь гиппоаллергенный для собак с чувствительной кожей при накожных аппликациях согласно межгосударственному стандарту ГОСТ ISO 10993-10—2011 не обладает кожно-раздражающим действием, индекс раздражающего действия 0.

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. «Руководство по экспериментальному (доклиническому) изучению новых фармакологических веществ» // под общ. Члена-корреспондента РАМН, профессора ред. Р.У. Хабриева. – М.: ОАО «Издательство «Медицина», 2005, - 832 с.
2. Вилкова С.А. Товароведение и экспертиза парфюмерно-косметических товаров: Учебник для вузов. М.: Издательский дом "Деловая литература", 2000. - 286 с.
3. Габриэлян Д. А., Осовина Т. В., Филоненко Н. И, Цвиренко Л. К. Новые виды косметического сырья и средства по уходу за волосами // АгроНИИ-ТЭИПП. Сер. 21, Парфюмерно-косметическая и эфирномасличная промышленность. - Вып. 6. 1990. ~ С. 1-24.
4. ГОСТ 33506-2015 Продукция парфюмерно-косметическая. Методы определения и оценки токсикологических показателей безопасности (с Поправками)
5. Мяконьсий А.Г. Полиалкилгликозиды современное сырье для создания косметических моющих средств // Сырье и упаковка для парфюмерно-косметической промышленности-№ 1, 2001. - С. 18-19.

6. Плетнев М.Ю. *Косметико-гигиенические моющие средства*. М.: Химия, 1990. - 272 с.
7. *Правила лабораторной практики//Приказ Министерства здравоохранения Российской Федерации № 708н от 23.08.2010.*
8. *Руководство по проведению доклинических исследований лекарственных средств. Часть первая//под ред. А.Н. Миронова. – М.: Гриф и К, 2012. – 944 с.*
9. Ушакова В.Н. *Поверхностно-активные вещества и полупродукты для производства косметических товаров// Косметические средства и сырье -XXI век (тезисы докладов). М, 2000 - С. 14-15.*
10. Хейфиц Л. А., Баранов С. В., Алешина Т. Н. *Средства по уходу за волосами*. М.: Синергия, 1999. - 76 с.

УДК 636: 618.19-002 + 615.036.8

**Семенов Владимир Григорьевич**, заведующий кафедрой морфологии, акушерства и терапии

**Лузова Анна Вячеславовна**, ассистент кафедры морфологии, акушерства и терапии

ФГБОУ ВО «Чувашский государственный аграрный университет»,  
г. Чебоксары

### **ПРИМЕНЕНИЕ КОМПЛЕКСНЫХ БИОПРЕПАРАТОВ ДЛЯ ПРОФИЛАКТИКИ И ЛЕЧЕНИЯ МАСТИТА КОРОВ В ПЕРИОДЫ СУХОСТОЯ И НОВОТЕЛЬНОСТИ**

**Аннотация.** В работе приводятся результаты исследований по профилактике и лечению клинического мастита коров с использованием биопрепаратов на основе полисахаридного комплекса дрожжевых клеток, разработанных учеными ФГБОУ ВО Чувашский ГАУ: Prevention-N-E и Prevention-N-B-S, а также лекарственного препарата Мاستинол.

**Ключевые слова:** крупный рогатый скот, мастит, иммунотропные средства, профилактика, лечение.

**Semenov V. G., Luzova A. V.**

### **THE USE OF COMPLEX BIOLOGICAL PRODUCTS FOR THE PREVENTION AND TREATMENT OF COW MASTITIS DURING PERIODS OF DEADNESS AND NEWNESS**

**Abstract.** The paper presents the results of research on the prevention and treatment of clinical mastitis of cows using biologics based on a polysaccharide complex of yeast cells developed by scientists of the Chuvash State Agrarian University: Prevention-N-E and Prevention-N-B-S, as well as the drug Mastinol.

**Keywords:** cattle, mastitis, immunotropic agents, prevention, treatment.

Мастит крупного рогатого скота следует рассматривать как одну из наиболее важных и серьезных проблем в молочном скотоводстве, которая связана со снижением производства молока, качества молочных продуктов, затратами на лекарства и выбраковкой животных [1]. В течение года до 68% коров стада могут переболеть маститом, а некоторые животные – два и более раз. Чаще всего мастит наблюдается у высокопродуктивных коров, которые во время болезни и после выздоровления снижают надой молока в среднем на 10-15% [3].

Антибиотикотерапия традиционно считается наиболее эффективным методом лечения, однако, несмотря на быстрый наблюдаемый эффект после лечения, часто возникают рецидивы [2]. Поиск новых методов лечения и профилактики мастита чрезвычайно актуален и необходим для успешного развития животноводства.

**Цель настоящей работы** – определить целесообразность применения иммуностимуляторов при профилактике и лечении мастита коров.

**Материалы и методы.** Экспериментальная часть исследовательской работы проводилась в ООО «Победа» Яльчикского района Чувашской Республики, материалы обрабатывались на кафедре морфологии, акушерства и терапии факультета ветеринарной медицины и зоотехнии Чувашского государственного аграрного университета.

Объектами исследования были сухостойные (за 45 дней до отела) и новотельные коровы (через 3-5 дней после отела) черно-пестрой породы. В научно-хозяйственном эксперименте четыре группы коров, по 10 животных в каждой, были отобраны по принципу групп-аналогов с учетом клинико-физиологического состояния, возраста и живой массы.

С целью профилактики клинического мастита мы использовали биопрепараты, разработанные учеными Чувашского ГАУ: Prevention-N-E и Prevention-N-B-S, а также Мاستинол, лекарственный препарат для лечения мастита в форме раствора для инъекций. Схема профилактики мастита приведена в таблице 1.

Таблица 1 – Схема профилактики

Группа, n=10	Наименование препарата	Кратность введения и доза
1 опытная	Prevention-N-E	10 мл трехкратно за 45-40, 25-20 и 15-10 суток до отела, внутримышечно
2 опытная	Prevention-N-B-S	10 мл трехкратно за 45-40, 25-20 и 15-10 суток до отела, внутримышечно
3 опытная	Мастинол	5 мл трехкратно с интервалом 24 часа на 1-3 сутки после отела, внутримышечно
Контрольная	Препараты не применялись	

Аналогичные препараты применяли для лечения клинического мастита, диагностированного у коров в исследуемых группах после отела. Клиническая схема лечения мастита приведена в таблице 2.

Таблица 2 – Схема лечения

Группа, n=10	Наименование препарата	Кратность введения и доза
1 опытная	Prevention-N-E	40 мл трехкратно с интервалом 72 часа, внутримышечно
2 опытная	Prevention-N-B-S	40 мл трехкратно с интервалом 72 часа, внутримышечно
3 опытная	Мастинол	5 мл трехкратно с интервалом 24 часа, внутримышечно

Prevention-N-E и Prevention-N-B-S – биопрепараты на основе комплекса полисахаридов *Saccharomyces cerevisiae*, иммобилизованные в агаровом геле с добавлением производного бензимидазола и других компонентов (патенты РФ на изобретения № 2602687 и 2737399).

Мастинол – лекарственный препарат для лечения мастита, содержащий в себе следующие активные компоненты: красавка обыкновенная, переступень белый, лаконос американский и другие.

**Результаты и обсуждение.** При изучении микроклимата в коровнике и родильном отделении мы установили, что показатели соответствовали зоогигиеническим нормам.

В первом этапе научно-хозяйственного опыта по профилактике мастита коров нами проведены исследования гематологических показателей для выявления уровня неспецифической резистентности организма на фоне применения биопрепаратов, а также их профилактического эффекта.

Установлено, что содержание эритроцитов в крови коров опытных групп было выше по сравнению с контрольной: за 35-30 дней до отела – на 1,0 %, за 15-10 дней до отела – на 3,3 %, за 10-5 дней до отела – на 4,3 %, через 3-5 дней после отела – на 10,2 % соответственно.

Уровень гемоглобина в крови коров опытных групп также оказался выше, чем в контрольной группе. Так, у коров 1-й и 2-й опытных групп за 15-10 дней до отела концентрация гемоглобина в крови была на 2,7 и 2,1 % выше соответственно ( $P>0,05$ ), за 10-5 дней до отела – на 3,7 и 4,2 % ( $P<0,05$ ), а на 3-5-е сутки после отела – на 4,2 и 6,1 % ( $P<0,05-0,01$ ).

Таким образом, увеличение количества эритроцитов и концентрации гемоглобина в крови животных опытных групп свидетельствует об улучшении их кроветворения под воздействием биопрепаратов Prevention-N-E и

Prevention-N-B-S. Препарат Мастинол, использованный в 3-й опытной группе, такими свойствами не обладает.

Если количество лейкоцитов в крови коров контрольной и 3-й опытной групп через 3-5 суток после отела повышалось на  $0,06 \times 10^9/\text{л}$  (т.е. на 0,8 %) и  $0,07 \times 10^9/\text{л}$  (т.е. на 1,0 %), то в 1-й и 2-й опытных группах, наоборот, уменьшалось на  $0,14 \times 10^9/\text{л}$  (т.е. на 1,8 %) и на  $0,02 \times 10^9/\text{л}$  (или на 0,3 %) соответственно. При этом животные 1-й и 2-й опытных групп по указанному параметру превосходили как 3-ю опытную, так и контрольную.

Устойчивая динамика количества лейкоцитов в крови коров на фоне внутримышечных инъекций биопрепаратов свидетельствует об активации клеточных факторов неспецифической защиты организма. Наиболее очевидный соответствующий эффект продемонстрировал Prevention-N-B-S, нежели Prevention-N-E ( $P > 0,05$ ).

Подобная закономерность нами прослеживалась и в динамике как клеточных (фагоцитарная активность и фагоцитарный индекс), так и гуморальных (лизоцимная активность плазмы и бактерицидная активность сыворотки крови) факторов неспецифической резистентности организма.

Следовательно, профилактика мастита коров 2-й опытной группы биопрепаратом Prevention-N-B-S оказалась более эффективной, чем в 1-й и 3-й опытных группах.

Во втором этапе научно-хозяйственного опыта мы определяли терапевтическую эффективность апробированных биопрепаратов на тех коровах подопытных групп, у которых зафиксировали клиническое течение мастита.

Диагностика мастита основывалась на данных анамнеза и клинического исследования. Следует особо отметить, что во 2-й опытной группе клинический мастит не был диагностирован, в 1-й опытной группе диагностирован у одной коровы, в 3-й опытной группе – у двух коров, в контрольной группе – у трех коров.

Терапия больных маститом коров показала, что выздоровление коровы 1-й опытной группы, лечение которой проводилось Prevention-N-E, произошло через  $4 \pm 0,08$  дня, что на  $7 \pm 0,52$  дней меньше, чем в 3-й опытной группе, где применялся Мастинол. Атрофия доли вымени наблюдалась у одной коровы в 3-й опытной группе. Следовательно, лечение мастита коров биопрепаратом Prevention-N-E было эффективнее, чем гомеопатическим препаратом Мастинол.

**Заключение.** Обобщая вышеизложенное, мы пришли к выводу, что применение иммуностимуляторов в профилактике и лечении мастита коров целесообразно. Изученные биопрепараты не влияли на физиологическое

состояние животных, но активировали клеточные факторы неспецифической защиты организма. При профилактике мастита коров наиболее выраженный соответствующий эффект из числа испытанных биопрепаратов продемонстрировал Prevention-N-B-S, а при лечении мастита – Prevention-N-E.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Степанова, А.В. К проблеме профилактики и терапии мастита коров / А.В. Степанова // Современное состояние и перспективы развития ветеринарной и зоотехнической науки: Мат. Всерос. науч.-практ. конф. с междунар. участием. - Чебоксары, 2020. - С. 183-190.
2. Carvalho-Sombra, T.C.F. Systemic inflammatory biomarkers and somatic cell count in dairy cows with subclinical mastitis / T.C.F. CarvalhoSombra, D.D. Fernandes, B.M.O. Bezerra, D.C.S. Nunes-Pinheiro // Veterinary and Animal Science. - 2021. - Volume 11. <https://doi.org/10.1016/j.vas.2021.100165>
3. Семенов, В.Г. Реализация воспроизводительных качеств коров и продуктивного потенциала телят биопрепаратами / В.Г. Семенов, Д.А. Никитин, Н.И. Герасимова, В.А. Васильев // Известия Международной академии аграрного образования. - 2017. - № 33. - С. 172-175.

УДК 636.2.034:614.91

**Семенов Владимир Григорьевич**, заведующий кафедрой морфологии, акушерства и терапии

**Симурзина Елена Павловна**, ассистент кафедры морфологии, акушерства и терапии

ФГБОУ ВО «Чувашский государственный аграрный университет», г. Чебоксары

### **ПРОФИЛАКТИКА РОДОВЫХ И ПОСЛЕРОДОВЫХ ОСЛОЖНЕНИЙ КОРОВ-МАТЕРЕЙ**

**Аннотация.** В работе исследована эффективность двух комплексных препаратов Prevention-N-E и Prevention-N-C в системе профилактики родовых и послеродовых осложнений коров-матерей. Выявлено, что препараты на основе полисахаридного комплекса дрожжевых клеток в комбинации с антибактериальными средствами способны сократить продолжительность родов, сроки инволюции матки, предотвращают травмы родовых путей и их инфицирование. При этом, жизнеспособность телят, матерям которых инъектировали препараты, была выше, чем у животных без иммунопрофилактики.

**Ключевые слова:** коровы, отел, профилактика, Prevention-N-E, Prevention-N-C.

**Semenov V. G. Simurzina E. P.**

### **PREVENTION OF BIRTH AND POST-PARTUM COMPLICATIONS OF MOTHER COWS**

**Abstract.** The paper investigates the effectiveness of two complex preparations Prevention-N-E and Prevention-N-C in the system of prevention of birth and postpartum complications in mother cows. It was found that drugs based on the polysaccharide complex of yeast cells in combination with antibacterial agents can reduce the duration of labor, the time of uterine involution, and prevent trauma to the birth canal and infection. At the same time, the viability of calves whose

mothers were injected with drugs was higher than in animals without immunoprophylaxis.

**Keywords:** cows, calving, prevention, Prevention-N-E, Prevention-N-C.

В настоящее время, возникает настоятельная потребность изыскания препаратов для профилактики и терапии акушерской репродуктивной функции у высокопродуктивных коров, которые бы повышали тканевой метаболизм и иммунореактивность организма, усиливали звенья клеточного иммунитета, обеспечивали нормализацию гормонального статуса организма коров и их воспроизводительные способности, что имеет важное значение в ветеринарно-акушерской практике. В литературных источниках упоминают о применении полисахаридов – глюканов дрожжевых клеток, которые являются стимуляторами широкого спектра действия, повышающие резистентность организма к бактериальным, вирусным, грибковым и паразитарным инфекциям [1, 4].

В связи с этим изучение эффективности использования препаратов на основе полисахаридных комплексов дрожжевых клеток в сочетании с антибактериальными препаратами при родовой и послеродовой патологии является актуальной [2, 3].

**Цель настоящей работы** – повышение эффективности профилактики родových осложнений и послеродовой патологии у коров комплексными препаратами Prevention-N-E и Prevention-N-C.

**Материалы и методы.** Научно-исследовательская работа проведена на базе животноводческого комплекса Чувашской Республики. На предприятии разводят голштинский и голштинизированный черно-пестрый скот.

С целью определения степени воздействия биопрепаратов, разработанных учеными ФГБОУ ВО Чувашский ГАУ: Prevention-N-E и Prevention-N-C на реализацию биоресурсного потенциала воспроизводительных качеств коров мы изучили показатели родовой деятельности коров, восстановления репродуктивных органов после отела, клинико-физиологическое состояние новорожденных телят.

Коровам 1-ой опытной группы внутримышечно в среднюю треть шеи инъецировали Prevention-N-E в дозе 10 мл трехкратно за 45-40, 25-20 и 15-10 суток до предполагаемой даты отела, 2-ой опытной группы – Prevention-N-C в те же сроки и дозе, в контрольной группе биопрепараты не использовали.

**Результаты и обсуждение.** Установлено, что у животных контрольной группы роды длились 8,3 ч, на фоне применения препаратов отмечено сокращение течения родов на 1,3 ч и 1,5 ч соответственно. Слабая родовая деятельность отмечена у 40 % коров контрольной группы, у опытных групп – 20 %.

У отелившихся коров после отделения последа в канале шейки матки образуется густая слизистая пробка, которая сохраняется в течение 2-3 суток, затем вытекает в виде толстых тяжей. После ее отхождения в канале шейки матки остается прозрачная разжиженная слизь, закупоривающая просвет. Слизистая пробка предупреждает проникновение микрофлоры в полость матки, что создает условие, способствующее нормальному распаду карункулов и регенерации эндометрия. У 6 коров контрольной группы было выявлено образование слизистой пробки, при применении Prevention-N-E и Prevention-N-C – 9 коров.

Таблица 1 – Влияние препаратов серии Prevention на родовое и послеродовое состояние коров

Показатели	Группы животных (n=10)		
	контрольная	1 опытная (Prevention-N-E)	2 опытная (Prevention-N-C)
Слабая родовая деятельность	4	2	2
Продолжительность родов, часов	8,3	7,0	6,8
Наличие слизистой пробки	6	9	9
Травмы родовых путей	5	2	2
Мертворождаемость	2	1	0
Задержание последа	3	1	0
Сроки завершения выделения лохий, дней	29,4±1,20	24,3±0,90*	22,6±0,7
Сроки инволюции матки, дней	56,7±1,08*	43,2±1,11*	39,4±1,4

\* P<0,05; \*\* P<0,01.

Травмы родовых путей отмечены у 5 животных в контроле, что в первую очередь объясняется крупноплодием (38 кг – средняя масса новорожденного теленка) и неподготовленностью родовых путей к отелу. У животных 1 и 2 опытных групп родовые травмы имели 2 коровы.

Длительность выделения лохий у коров, которым проводили инъекции комплексных препаратов, была достоверно меньше, чем у контрольных животных. Так, разница между первой опытной группой коров и контрольной по этому показателю составляла 5,1 дней, и 6,8 дней во второй группе.

Период инволюции матки у коров первой опытной группы длился 43,2±1,11 суток, второй – 39,4±1,4, тогда как у коров контрольной он продолжался до 56,7±1,08 суток, то есть был достоверно больше на 13,5 и 17,3 суток, соответственно.

Замедленное восстановление матки после родов диагностировано у трех коров контрольной группы посредством УЗИ и явных клинических признаков, а именно истечением лохий на 14 сутки и в последующем. Субинволюция матки также была выявлена у трех коров в контрольной и 3-й опытной



группах, у двух в 1-й опытной группе, и у одной коровы во 2.

Таблица 2 – Послеродовые заболевания коров

Показатель	Группа животных		
	контрольная	1 опытная (Prevention-N-E)	2 опытная (Prevention-N-C)
Количество животных	10	10	10
Субинволюция матки	4	2	2
Эндометриты в т.ч: слизисто-катаральный гнойно-катаральный	1 3	1 1	2 -
Маститы в т.ч.: субклинический клинический	1 2	2 -	2 1
Кетоз в т.ч.: 1,2 – 2,5 ммоль/л 3,0 – 4,5 ммоль/л Более 4,5 ммоль/л	3 1 1	2 - -	1 1 -

\* P<0,05; \*\* P<0,01.

После отела в молозиве двух коров контрольной группы количество соматических клеток превышало 500 тыс. в 1 см<sup>3</sup> молока, аналогичная ситуация наблюдалась во 2-ой и 3-й опытных группах, в 1-ой опытной группе выявлена одна корова с субклиническим маститом. При этом коров с клинически выраженным маститом (серозный мастит) за весь период проведения исследования среди всех групп – одна голова в контроле.

На пятые сутки после отела легкая форма субклинического кетоза (ВНВ – 1,2 – 2,5 ммоль/л) обнаружена во всех группах: в контрольной и 2-й опытной – по 2 коровы и по 1 корове в 1-й и 3-й опытных группах. Помимо этого, в контрольной группе выявлены две коровы с кетозом средней тяжести (ВНВ – 3,0 – 4,5 ммоль/л), при том, в опытных – показатель ВНВ не превышал 2,5 ммоль/л.

Возникновение кетоза связано с адаптационными механизмами организма, так как в первое время после отела выработка молока происходит активнее, чем потребление сухого вещества, а это приводит к отрицательному энергетическому балансу.

Следовательно, внутримышечная инъекция животным разработанных биопрепаратов предупреждала акушерско-гинекологические заболевания, а также развитие отрицательного энергетического баланса.

Итак, в период выращивания в контрольной группе выявлено 4 случая заболеваний телят, в том числе 3 кишечных и 1 респираторный; в 1 опытной

группе возникли 2 случая заболевания – оба кишечных, во 2-й опытной группе – 1 теленок заболел диспепсией, то есть заболеваемость составила 50, 22 и 10 % соответственно. Следовательно, у опытных животных снижалась заболеваемость органов дыхания и пищеварения в 2,0 и 5,0 раз.

Таблица 3 – Заболеваемость и сохранность телят

Показатель	Группа животных		
	контрольная	1 опытная (Prevention-N-E)	2 опытная (Prevention-N-C)
Количество телят в группе	8	9	10
Заболело животных	4	2	1
Заболеваемость, %	50	22	10
Сроки выздоровления, сут	9,7±1,50	6,9±1,40	6,6±1,20
Сохранность, %	75	88	100

\* P<0,05; \*\* P<0,01.

Сроки выздоровления у телят 1-й и 2-й опытных групп были ниже на 2,8 и 3,1 суток соответственно, чем в контроле. Сохранность телят, в контрольной составила 75 %, в 1-ой опытной – 88 %, во 2-й – 100 %.

При осложненном родовом процессе, происходит эндо- или экзогенное инфицирование организма коров условно-патогенными бактериями и грибами, которые приобретают на фоне низкой резистентности организма и местной тканевой реакции патогенные свойства и вызывают развитие воспалительного процесса тканей и передаются новорожденному теленку. Именно поэтому с целью улучшения воспроизводительных качеств скота и повышения сохранности молодняка необходима профилактика родовых осложнений и патологий репродуктивных органов.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Волков, А.В. К проблеме реализации адаптивных и продуктивных качеств импортируемых нетелей / А.В. Волков, В.Г. Семенов, А.С. Тихонов // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана.- Казань, 2018.- Т. 236.- № 4.- С. 44-50.
2. Кондручина, С. Г. Результат применения биостимулятора при профилактике острых послеродовых эндометритов коров в условиях круглогодичного стойлового содержания / С. Г. Кондручина, А. В. Альдяков // Современные достижения ветеринарной и зоотехнической науки: Мат. всерос. науч.-практ. конф., Чебоксары, 2019. - С. 38-42.
3. Семенов, В.Г. Иммунопрофилактика организма стельных коров и новорожденных телят / В. Г. Семенов, В. Г. Тюрин, П. Н. Виноградов [и др.] // Перспективы развития аграрных наук: Мат. Межд. науч.-практ. конф. - Чебоксары: ЧГСХА, 2020. - С. 67-68.

4. Симурзина, Е.П. Препараты, обеспечивающие профилактику родовых и послеродовых болезней коров / Е.П. Симурзина, В.Г. Семенов // Ветеринария сельскохозяйственных животных. - М., 2018. - № 8. - С. 55-59.

У

**Шкель А.А.**

ФГБОУ ВО «Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова»

#### **ИССЛЕДОВАНИЕ 2,4-ДИФЕНИЛ-4Н-ПИРАНО[1,2-С]ХРОМЕН-5-ОНА И 2,4-ДИФЕНИЛ-4Н-ТИОПИРАНО[1,2-С]ХРОМЕН-5-ОНА НА АНТИМИКРОБНУЮ И АНТИОКСИДАНТНУЮ АКТИВНОСТЬ.**

**Аннотация:** В данном исследовании были исследования антиоксидантной и противомикробной активности химических соединений, являющихся аналогами варфарина, неодикумарина и зоокумарина, применяющихся в медицине, ветеринарии и сельском хозяйстве.

**Ключевые слова:** пиранохромен, тиопиранохромен, *S. aureus*, *B. cereus*, *E. coli*, циклическая вольтамперометрия, антиоксиданты, метод диффузии в агар.

4

**Shkel A.A.**

#### **Study of 2,4-diphenyl-4H-pyrano[1,2-c]chromen-5-one and 2,4-diphenyl-4H-thiopyrano[1,2-c]chromen-5-one for antimicrobial and antioxidant activity.**

**Abstract:** In this study there were studies of the antioxidant and antimicrobial activity of chemical compounds that are analogues of warfarin, neodocoumarin and zoocoumarin, used in medicine, veterinary medicine and agriculture.

**Keywords:** pyranochromene, thiopyranochromene, *S. aureus*, *B. cereus*, *E. coli*, cyclic voltammetry, antioxidants, agar diffusion method.

Многие природные и синтетические соединения, содержащие аннелированные 2Н-(тио)пиран-2-оновые фрагменты обладают широким спектром биологически активных действий: антибактериальные, противовирусные, сосудорасширяющие, антикоагулянтные и другие свойства наличие у них антиоксидантной активности[1, 2]. Для выявления антиоксидантной и противомикробной активности были взяты 2,4-дифенил-4Н-пирано[1,2-с]хромен-5-она (1) и 2,4-дифенил-4Н-тиопирано[1,2-с]хромен-5-он (2), производные аналогов варфарина, неодикумарина и зоокумарина, применяющихся в медицине, ветеринарии и сельском хозяйстве.

Метод циклической вольтамперометрии (ЦВА) в органических средах (CH<sub>3</sub>CN, CH<sub>2</sub>Cl<sub>2</sub>) весьма удобен для исследования электрохимического поведения различных соединений в окислительно-восстановительных процессах [10-14] и используется для выявления антиоксидантных свойств. В настоящее время этот вид исследования по-прежнему актуален для

Концентрация исследуемых веществ в растворе составляла 5·10<sup>-3</sup> моль/л. Исследование проходило по известным методикам [18, 19]. В результате эксперимента было обнаружено, что потенциал окисления субстрата **1** и **2** несколько выше, чем у их аналогов, обладающих антиоксидантной активностью (0,5В) и равен 1,78В и 1,86 В для соединений **1** и **2** соответственно, что позволяет говорить об отсутствии данного свойства у выбранных соединений.

Далее было проведено исследование на наличие антимикробных свойств изучаемых веществ, которое проводили методом диффузии в агар на плотной питательной среде с дальнейшим сравнением диаметров зон угнетения роста

В чашки Петри залили смесь питательной среды на основе БСА с добавлением агарозы. После застывания производился засев бактерий базоном. В 6 лунок, расположенных по окружности внесли серии разбавлений пиранохромена (1) и тиопиранохромена (2). Выбор растворителя производился с учетом его допустимой токсичности, как наименее токсичный и применяемый в ветеринарии и микробиологии был взят ДМСО вследствие малой растворимости соединений в воде. Разбавление производилось в 10 раз от начальной концентрации 10<sup>-2</sup> г/мл до 10<sup>-6</sup> г/мл. После инкубирования

В то время, как соединение **1** не показало значимого влияния на рост бактерий, его тиоаналог **2** проявил слабую антибактериальную активность в отношении всех выбранных микроорганизмов. Далее серосодержащее соединение анализировали в богатых питательных средах. Опыт проводили аналогичным образом. Было обнаружено, что в богатых средах *E. coli* оказались устойчивы к соединению и зоны угнетения роста отсутствовали, однако, для *S. aureus* и *B. cereus* при концентрации исследуемого вещества

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Barron, D. *The volatile constituents of strawberry jam* / D. Barron and P.X. Etivan // *Z. Lebensm. Unters. Forsch.* – 1990. – №.191. – S. 279-285.
2. Zhou, Z. *Influence of various factors on formation of 2,3-dihydro-3,5-dihydroxy-6-methyl-4(H)-pyran-4-one (DDMP) in a solid-state model system of Maillard reaction* / Z. Zhou, Z. Xu, J. Shu, S. She, W. Sun, C. Yin, M. Chen, Y. Li, F. Zhong // *Eur. Food Res. Technol.* – 2014. - № 239. – P. 31–40.
3. Чукарин, А.В. *Анализ сухого экстракта корневищ перца опьяняющего методами хроматографии в тонком слое сорбента и газовой хроматографии масс-спектрометрии.* / А.В. Чукарин, Е.А. Симонов, А.В. Киричек, В.Е. Саломатин // *Микроэлементы в медицине.* – 2005. – Т.6. – Вып.3. – С. 62-67.
4. Václavík, J. *Methylene-bis-2H-pyran-2-ones and phenolic constituents from the root of Helichrysum arenarium* / J. Václavík, V. Dželejs and M. Budesínský // *Phytochemistry.* – 1975. - Vol. 14. - P. 1383-1384.
5. Talontsi, F.M. *Structures and Absolute Configuration of three  $\alpha$ -Pyrone from an Endophytic Fungus Aspergillus niger* / F.M. Talontsi, T.M. Kongue, B. Dittrich, D.-M. Laatsch // *Tetrahedron.* – 2013. - P. 1177-1751.
6. Никонов, Г.М. *Аптечное дело* / под ред. Г.М. Никонова Изд-во – 1964, №3. 480С. - С.61-70.
7. Pirkle, W.H. *The bromination of 2-Pyrone* / W.H. Pirkle, M. Dines // *J. Heterocyclic Chem.* - 1969. - V34 - № 8. - P. 2244.
8. Солдатенков, А. Т. *Основы органической химии лекарственных веществ.* / А. Т. Солдатенков, Н. М. Колядина, И. В. Шендрик - М.: «Химия», 2001, 222С.
9. Машковский, М. Д. *Лекарства XX века.* - М.: «Новая волна», 1998. - 305с.
10. Шкель, А.А. *3-(1,3-Диоксобутан-1-ил)-2 H-хромен-2-он в реакциях с электрофильными и нуклеофильными реагентами* / А.А. Шкель, О.А. Мажукина, Н.В. Пчелинцева, О.В. Федотова // *ЖОХ.* - 2014. №7. - С. 1158-1162.
11. Федотова, О.В. *Химия 1,5-дикетонов IV. Новые аспекты химии 1,5-диоксо соединений 2H-пиран-2-онового ряда* / О.В. Федотова, А.А. Шкель, О.А. Мажукина, Н.В. Пчелинцева // *ЖОрХ* - 2015. - Т. 51. - №. 1. - С. 69–71.
12. Mazhukina, O.A. *The Study of Nucleophilic and Electrophilic Reactions of Bis- and 3-Substituted Chroman-2,4-Diones* / O.A. Mazhukina, A.A. Shkel, O.V. Fedotova // *American Chemical Science Journal.* – 2013. - V. 3 - I. 3 P. 356-363
13. Шкель, А.А. *Гетероатомные 1,5-дикетоны в реакциях с сероводородом* / А.А. Шкель, О.А. Мажукина, Р.И. Кузьмина, О.В. Федотова // *Тез. докл. Второй Межд. конф. «Новые направления в химии гетероциклических соединений».* Ставрополь: Графа. - 2011. - С. 178.
14. Шкель, А.А., *Синтез новых гетероциклических систем – тиопиранохромен-2-онов* / А.А. Шкель, О.А. Григорьева, О.В. Федотова // *ХГС.* - 2011. - №5. - С. 789-791.
15. Scholz, F. *Electroanalytical Methods, 2nd ed., Chapter II.1 Cyclic Voltammetry* / F. Marken, A. Neudeck and A.M. Bond // F. Scholz (ed.) Heidelberg. - 2010. - P. 57-106.
16. Chevion, S. A. *Use of cyclic voltammetry for the evaluation of antioxidant capacity* / S. Chevion, M.A. Roberts and M. Chevion // *Free Radical Biology & Medicine* – 2000. - V. 28. - №. 6. - P. 860–870.
17. Kilmartin, P.A. *A Cyclic Voltammetry Method Suitable for Characterizing Antioxidant Properties of Wine and Wine Phenolics* / P.A. Kilmartin, H. Zou, and A.L. Waterhouse // *J. Agric. Food Chem.* – 2001. – V. 49. – P. 1957-1965.

18. *Rapta, P Redox intermediates of flavonoids and caffeic acid esters from propolis: an EPR spectroscopy and cyclic voltammetry study / P. Rapta, V. Misik, A. Stasko and I. Vrabel // Free Radical Biology & Medicine. – 1995. - V. 18. - №. 5. - P. 901-908.*
19. *Tsai, Y.-C. Microwave Activation of Electrochemical Processes: Enhanced Electrodehalogenation in Organic Solvent Media / Y.-C. Tsai, B.A. Coles, R.G. Compton and F. Marken // J. Am. Chem. Soc. – 2002. – V. 124. - 9784-9788.*
20. *ОФС.1.2.4.0010.15 Определение антимикробной активности антибиотиков методом диффузии в агар.*

## **ВЕТЕРИНАРНОЕ АКУШЕРСТВО, ГИНЕКОЛОГИЯ, АНДРОЛОГИЯ И РЕПРОДУКТИВНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ**

УДК 619:618:636.22/.28

**Альмтаев Эрдни Алексеевич**, аспирант кафедры «Болезни животных и ВСЭ» ФГБОУ ВО Саратовский ГАУ;

**Авдеенко Владимир Семенович**, д. в. н., профессор кафедры «Болезни животных и ВСЭ» ФГБОУ ВО Саратовский ГАУ;

**Перерядкина Светлана Петровна** – к. в. н. доцента кафедры «Акушерство и терапия» ФГБОУ ВО Волгоградский ГАУ

### **СИНХРОНИЗАЦИЯ ПОЛОВОЙ ФУНКЦИИ У МЯСНЫХ ПОРОД СКОТА ГОНАДОТРОПНЫМИ ГОРМОНАМИ**

**Аннотация.** Установлено, что при стимуляции стадии возбуждения полового цикла интервал времени от первых признаков охоты до овуляции составил  $25,4 \pm 0,93$  часа у телок случного возраста с ациклией, тогда как у бесплодных коров  $32,8 \pm 1,15$  часов. Синхронизированный половой цикл у мясных проблемных телок случного возраста с тремя волновым ростом фолликулов составляет в среднем 24 дня и четыремя волнами роста – 28 дней, у многократно перегуливающих бесплодных коров с тремя волновыми ростоми фолликулов 18 суток и четыремя в среднем 21 день. Наиболее высокую концентрацию прогестерона (6,4 нг/мл) наблюдали на 16-й день у бесплодных коров с четыремя волнами роста, у проблемных телок с тремя волнами - на 12-й день (5,9 нг/мл). Максимальная концентрация эстрадиола (16,1 пкг/мл) наблюдалась, через 2 часа у телок и 4 часа у коров после начала течки и общего полового возбуждения. Пик концентрации ФСГ после стимуляции гонадотропными и овариальными гормонами наблюдался на 11...12 сутки у коров, а у телок на 4...5-е и 15...16 сутки. Результативность применения препарата сурфагон перед осеменением проблемных телок случного возраста составила 20,0%, а в сочетании с прогестероном - 34,0 %, у бесплодных коров, которым вводили сурфагон на фоне ФСГ-п - эффект составил 66,0 %. Применение синтетических простогландинов в период с 6 до 18 дня полового цикла эффект составляет - клатрапростина 50,0 %, эстуфалана, 50,0 %, а вот эстрофана - 46,7%. Сочетание клатрапростина с ФСГ-п дает эффект - 69,4%, фоллимагом 72,2 %, применение эстуфалана с ФСГ-п 71,4 %, а с фоллимагом - 70,3 %. Введение суперфана с ФСГ-п дает эффект в 71,9 %, а с фоллимагом 72,9 %. Использование гормональных препаратов фоллимага и эстрофана эффективно при значениях прогестерона не ниже 0,5 нг/мл. При более низких концентрациях в схему обработки целесообразно включать сурфагон в дозе 10,0 мл.

**Ключевые слова:** синхронизация полового цикла, синтетические гормоны, телки случного возраста с ациклией и бесплодные коровы казахской белоголовой породы, шевроле и герефорд.

**Almtaev E.A., Avdeenko V.S., Pereryadkina S.P.**

### **SYNCHRONIZATION OF SEXUAL FUNCTION IN BEEF CATTLE BREEDS WITH GONADOTROPINS**

**Abstract.** It was found that when stimulating the stages of arousal of the sexual cycle, the time interval from the first signs of hunting for ovulation was  $25.4 \pm 0.93$  hours in heifers randomly increases with acycleia, whereas in infertile weeds  $32.8 \pm 1.15$  hours. The synchronized semicircular cycle in myasny problematic heifers randomly increases with three wave growth folklore will make up 24 days on Wednesday and four waves of growth – 28 days, in repeatedly

overgrowing barren weeds with wave growth folklore 18 days and four on Wednesday 21 days. Naibole with progesterone concentration (6.4 ng/ml) was observed on day 16 in infertile weeds with four waves of growth, in problematic heifers with three waves - on day 12 (5.9 ng/ml). The maximum concentration of estradiol (16.1 pcg/ml) was observed after 2 hours in heifers and 4 hours in weeds after the onset of estrus and general sexual arousal. The peak concentration of FSH after stimulation with gonadotropic and ovarian hormones was observed at 11...12 days in weeds, and in heifers at 4 ...5th and 15...16 days. The effectiveness of the use of surfagon preparations before insemination of problematic heifers accidentally increased was 20.0%, and in combination with progesterone - 34.0%, in infertile weeds, which wwodily surfagon on Fone FSG-P - effext sostavil 66.0%. Synthetic prostoglandins are used in the period from 6 to 18 days of the sexual cycle, the effect is composed of clathraprostin 50.0%, estufalan, 50.0%, but estrophan - 46.7%. The coquetting of clathraprastine with FSH-p daet effect is 69.4%, follimag 72.2%, the use of estufalan with FSH-P 71.4%, and with follimag - 70.3%. Wwedenie superfan with FSG-p daet effext at 71.9%, and with follimag 72.9%. Hormonal preparations of follimag and estrophan are used effectively with a progesterone value of at least 0.5 ng / ml. At lower concentrations in the treatment scheme, selesoformally connect the surfagon at a dose of 10.0 ml.

**Keywords:** synchronization of the sexual cycle, synthetic hormones, heifers accidentally grow with acycles and infertile weeds of the Kazakh white-headed family, Chevrolet and Hereford.

В современной научной и практической ветеринарной медицине по материалам исследований Авдеенко В. С., и др., [1] и Перерядкиной С. П., и др., [2] существует проблема сохранения фертильного долголетия мясного скота, которой отводится первостепенное значение, поскольку именно ее решение – залог высокорентабельного производства мясных продуктов питания.

Основными причинами, снижающими показатели воспроизводства маточного стада, является улучшения в организации и управлении технологическими процессами в мясном скотоводстве, метаболический стресс у телок случного возраста приводящий к нарушению формирования и проявлению половых циклов. У коров дородовые и послеродовые осложнения, вызывающие заболевания в половых органах и снижения функциональной активности яичников, что в последствии приводит к бесплодию и преждевременному выбытию из маточного стада.

По имеющимся данным опубликованных Перерядкиной С. П., и др., [3], проблема воспроизводства с применением тутовых отелов является одной из актуальных для хозяйств России, специализирующихся на мясном скотоводстве, поскольку владельцы мясных животных несут финансовые и экономические убытки, порой приводящие к банкротству мясных предприятий. На данный момент, в ветеринарной медицине первостепенную роль отдают проблемам максимально длительного сохранения фертильной способности и долголетия у коров мясных пород, так как решение вышеописанных проблем, по мнению Almiñana C. и Cuello C. [4], являются залогом высокодоходного производства продукции мясного скотоводства и в целом рынка мясных продуктов. Однако основная проблема этой отрасли -



низкий уровень плодовитости самок и как считают Brown H. M, et. al., [5] и Gard J. A. [6] отсутствие методов проведения массовых тутовых отелов, в связи с этим необходимы методы восстановления плодовитости и управления репродуктивным потенциалом мясных коров для достижения цели уплотненных отелов. Для разработки таких способов по многочисленным исследованиям зарубежных специалистов Kovačič V., et. al., [7] и López-Saucedo J. [8] требуется глубокое познание механизмов течения фолликулогенеза в яичниках мясных пород самок с различным уровнем плодовитости. Работа в данном направлении позволила Looney C. R., et. al., [9] и Păcală N., et. al., [10] выделить факторы, ограничивающие плодовитость животных, и явится основой для разработки эффективных научно-обоснованных способов нормализации и стимуляции их репродуктивной способности.

**Цель исследования** заключается в установлении эффективности синхронизации половой функции гонадотропными и овариальными гормонами в контексте восстановления плодовитости у мясных пород скота.

**Материалы и методы исследования.** Работа выполнена в 2016 - 2022 гг, опыты проводили в предприятиях различных форм собственности Волгоградской и Саратовской областей РФ, производящих говядину специализированных мясных пород. В исследовании была применена 4-х суточная схема гормональной обработки препаратом ФСГ-п (США) в дозе 42 мг, в сравнении с двукратным введением препарата фоллимаг и сурфагона (Россия) в дозе 500 мкг и 10 мл подкожно, соответственно.

Для синхронизации полового цикла у «проблемных» телок случного возраста и бесплодных многократно перегуливающих коров была использованы гонадотропные синтетические гормоны клатрапростина, эстуфалана и суперфана на фоне введения овоариальных препаратов фоллимаг, сурфагон и ФСГ-п. Для этих целей использовали ультразвуковой сканер Aloka SSD-210 DX с частотой 5 МГц и видеопринтер Sony UP-850, методом эхографической визуализации в режиме on-line. У всех животных были также изучены показатели воспроизводительной способности.

Статистическую обработку полученных данных проводили в компьютерной программе Statistica 5.0 с использованием ПК «Pentium - 10».

**Результаты исследования.** Проведенные опыты показывают, что интервал времени от первых признаков охоты до овуляции составил  $26,1 \pm 1,71$  часа. При этом половой цикл у «проблемных» телок случного возраста и бесплодных многократно перегуливающих коров казахской белоголовой породы короче с одним волновым ростом фолликулов и составляет 19 дней, у коров с двумя волнами ростом фолликулов – 21 день, тремя – 24 дня и

четырьмя волнами роста – 28 дней.

Полученный материал статистически обработан с выведением коэффициента достоверности и представлен в данных таблицы 1.

Таблица 1 - Динамика фолликулогенеза после синхронизации полового цикла у мясных проблемных телок случного возраста и бесплодных многократно перегуливаемых коров

Показатели/порода	Казахская белоголовая	Герефорд	Шевроле
Интервал между инъекцией ФСГ-п, эстрофана и приходом телок и коров в охоту, час	33,3±0,30	33,9±0,59	31,5±0,12*
Срок появления второй волны роста фолликулов, дней	10,0±0,26	11,8±0,25*	12,7±0,32*
Срок появления третьей волны роста фолликулов, дней	12,2±0,31	14,3±0,22*	17,3±0,19**
Продолжительность доминирования фолликула, дней	4,1±0,22	5,3±0,29*	6,1±0,29*
Диаметр доминантного фолликула перед овуляцией, мм	14,2±0,02	15,3±0,01	15,8±0,02

В течение каждой волны роста формируется доминантный фолликул, отличающийся от субдоминантных более крупными размерами. При овуляторном половом цикле смена одного доминантного фолликула на другой происходит в среднем через 8,5 дней с колебаниями от 6 до 14 дней. В проведенных опытах установили, что у 6,7 % «проблемных» телок случного возраста наблюдалась одна волна роста фолликулов, у 6,7 % - две, у 46,8 % - три и 40 % - четыре.

Так после гормональной синхронизации полового цикла у «проблемных» телок с одной волной роста фолликулов, максимальный объем желтого цикла регистрировался с 7 - го по 17 день после овуляции, а у бесплодных коров с двумя и тремя волнами роста с 8 - го по 16 день. В то время, как у «проблемных» телок случного возраста и бесплодных многократно перегуливаемых коров с четырьмя волнами роста максимальный объем желтого цикла приходился на 12 и 22 день.

После гормональной синхронизации полового цикла у «проблемных» телок случного возраста интервал времени от первых признаков охоты до овуляции составил 25,4±0,93 часа, тогда как у при аналогичном применении гормональной синхронизации бесплодных коров 32,8±1,15 часов. Наиболее высокую концентрацию прогестерона (6,4 нг/мл) наблюдали на 16-й день у коров с четырьмя волнами роста, у телок с тремя волнами - на 12-й день (5,9 нг/мл). Концентрация эстрадиола в период эструса была также исследована у групп коров, включающих животных с тремя и четырьмя волнами роста

популяции фолликулов.

Эффективность применения синтетических простагландинов в период с 6-го до 18-й день полового цикла показывает, что применение препарата клатрапростина эффект составляет 50,0 %, эстуфалана - 50,0 %, а суперфана и эстрофана - 46,7 %. В синхронизированную охоту отчётливо улучшалась оплодотворяемость до 80...90% при стабилизации сроков наступления и продолжительности охоты. Для повышения эффекта синхронизации полового цикла и оплодотворяемости коров провели опыт с комбинированным введением простагландинов и ФСГ-п и фоллимага, полученные данные математически обработаны с выведением коэффициента достоверности и представлены в таблице 2.

Таблица 2 - Эффективность комбинированного применения простагландинов для синхронизации охоты у «проблемных» телок случного возраста и бесплодных коров

Показатель	Клатрапростин, %	Эстуфалан, %	Суперфан, %	всего по трём группам	
				n	%
ФСГ-п					
Число обработанных животных	100,0	100,0	100,0	120	100,0
Пришли в охоту в т.ч. через:	90,0	37,5	80,0	103	85,8
Не проявили признаки охоты	10,0	12,5	20,0	17	14,2
Оплодотворяемость в охоту	69,4	71,4	71,9	73	70,9
Фоллимаг (500 ед)					
Число обработанных животных	100,0	100,0	100,0	120	100,0
Пришли в охоту в т.ч. через:	90,0	92,5	92,5	110	91,7
Не проявили признаки охоты	10,0	7,5	10,0	11	9,2
Оплодотворяемость,%	72,2	70,3	72,9	78	70,9

Результаты оказались следующими. Так сочетание клатрапростина с ФСГ-п дал эффект 69,4%, фоллитропином 72,2 %, применение эстуфалана с ФСГ-п 71,4 %, а с фоллимагом 70,3 %. Введение суперфана с ФСГ-п дает эффект в 71,9 %, а с фоллимагом 72,9 %.

**Выводы:** установлено, что после синхронизации полового цикла у мясных пород скота регистрируется три волны роста фолликулов, что составило 72,5% против 27,5 процентов при четырех волновом росте. Продолжительность существования доминантного фолликула, как при трех-, так и при четырёхволновом росте популяций фолликулов составляла  $6,17 \pm 0,73$  суток после синхронизации полового цикла у «проблемных» телок, против  $6,9 \pm 0,45$  суток у бесплодных коров; размер доминантного фолликула

составил, в среднем,  $15,44 \pm 0,05$  мм в диаметре у «проблемных» телок случного возраста, против  $13,8 \pm 0,03$  мм у бесплодных коров; интервал времени после синхронизации полового цикла от первых признаков охоты до овуляции составил  $25,4 \pm 0,93$  часа у «проблемных» телок случного возраста, тогда как у бесплодных коров  $32,8 \pm 1,15$  часов; наиболее высокую концентрацию прогестерона ( $6,4$  нг/мл) наблюдали на 16-й день у коров с четырьмя волнами роста, у телок с тремя волнами - на 12-й день ( $5,9$  нг/мл). Максимальная концентрация эстрадиола ( $16,1$  пкг/мл) наблюдалась, примерно, через 2...4 часа после начала эструса. Пик концентрации ФСГ наблюдался на 11.12 сутки у коров и у телок на 4-5-е и 15-16 сутки; результативность применения препарата сурфагон перед осеменением телок случного возраста составила 20,0 %, а в сочетании с прогестероном - 34,0 %, в третьей же группе животным, которым вводили сурфагон на фоне ФСГ-п - эффект составил 66,0%; применение синтетических простогландинов в период с 6 до 18 дня полового цикла эффект составляет - клатрапростина 50,0%, эстуфалана, 50,0%, а вот эстрофана 46,7%. Сочетание клатрапростина с ФСГ-п дал эффект 69,4%, фоллимагом 72,2%, применение эстуфалана с ФСГ-п 71,4%, а с фоллимагом 70,3%; - введение суперфана с ФСГ-п дает эффект в 71,9%, а с фоллимагом 72,9%; использование гормональных препаратов фоллимага и эстрофана эффективно при значениях прогестерона не ниже 0,5 нг/мл. При более низких концентрациях в схему обработки целесообразно включать сурфагон в дозе 10,0 мл.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Авдеенко В. С. Апробация гормональных препаратов для синхронизации полового цикла и индукции овуляции у мясного скота / Авдеенко В. С., Молчанов А. В., Жажгалиева А. Т., Перерядкина С. П., Кемешев Ж. О. // Известия Оренбургского государственного аграрного университета, 2018, № 3 (71). - С. 190-193.
2. Перерядкина С. П. Дифференциальное установление дисфункциональных состояний яичников у мясных коров // Перерядкина С. П. Альмтаев Э. А., Авдеенко В. С., Вопросы нормативно-правового регулирования в ветеринарии. 2020. № 4. С. 81-85.
3. Перерядкина С. П. Особенности фолликулогенеза у коров мясных пород (казахская белоголовая, шевроле и герефорд) в контексте восстановления плодовитости / Перерядкина С. П., Авдеенко В. С., Кочарян В. Д., Кемешев Ж. О. // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование, №2(50), 2018. - С. 227-235.
4. Almiñana C. What is new in the cryopreservation of embryos? / C. Almiñana, C. Cuello. // Anim. Reprod., v.12, n.3, Jul./Sept. 2015. - p.418-427.
5. Brown H. M. Metaboloepigenetics: providing alternate hypotheses for regulation of gene expression in the early embryo. /H. M. Brown, T. C. Y. Tan, J. G. Thompson. // Anim. Reprod., v.12, n.3, Jul. / Sept. 2015. - p. 437-443.
6. Gard J. A. Research challenges involving embryo pathogen interactions. /J. A. Gard. // Anim. Reprod., v.12, n.3, Jul. /Sept. 2015. - p. 444-449.

7. Kovačič B. *Importance of Blastocyst Morphology in Selection for Transfer.* / B. Kovačič, V. Vlaisavljević. – Slovenia.: University Medical Centre Maribor, 2012. - p. 161-176.
8. López-Saucedo J. *Superovulation, in vivo embryo recovery and cryopreservation for Aoudad (Ammotragus lervia) females using osmotic pumps and vitrification: a preliminary experience and its implications for conservation.* / J. López-Saucedo, J. P. Ramón-Ugalde, J. J. Barroso-Padilla, A. M. Gutiérrez-Gutiérrez, R. Fierro, R. E. Piña-Aguilar. // *Mongabay.com Open Access Journal - Tropical Conservation Science Vol.6 (1): 2013.* – p. 149-157.
9. Looney C. R. *Improving fertility in beef cow recipients.* C. R. Looney, J. S. Nelson, H. J. Schneider, D. W. Forrest. *Therlogenology 2006:65:201-209.*
10. Păcală N. *Possibilities to induce twin calving in cows by embryo-transfer.* / N. Păcală, I. Bencsik, D. Dronca, Ada Cean, V. Carabă, A. Boleman. // *Universitatea de Științe Agricole și Medicină Veterinară Iași Lucrări Științifice - vol. 52, Seria Zootehnie, 2008.* – p. 480-481.

УДК 619:616-092-08

**Булатов Ринат Нигматулович**, к. в. н., доцент кафедры «Акушерство и терапия» ФГБОУ ВО Волгоградский ГАУ;

**Авдеенко Владимир Семенович**, д. в. н., профессор кафедры «Болезни животных и ВСЭ» ФГБОУ ВО Саратовский ГАУ;

**Молчанов Алексей Вячеславович**, д. с-х. н., профессор, зав кафедрой «Технология производства и переработки продукции животноводства» ФГБОУ ВО Саратовский ГАУ;

**Сенгалиев Ербол Мараточич**, к. в. н., доцент кафедры «Ветеринарная медицина» ГУЗ «Западно-Казахстанский агротехнически университет им. Жаргин-хана»

## **ЭТИОЛОГИЧЕСКИЕ ФАКТОРЫ В ПАТОГЕНЕЗЕ РАЗВИТИЯ ОСЛОЖНЕНИЯ СУЯГНОСТИ**

**Аннотация.** Анализ результатов диспансеризации суягных овец за 10...15 дней до ожидаемого срока окота показал, что в моче у 12,11% животных отмечено увеличение концентрации кетоновых тел выше физиологической нормы в 1,43 раза, в крови установили снижение буферных оснований до  $18,41 \pm 1,53$  ммоль/л, концентрации глюкозы ниже  $2,12 \pm 0,12$  ммоль/л, а отношение ВН/АсАс до  $1,47 \pm 0,12$  ммоль/л. Содержание общего белка было снижено в 1,22 раза, а альбуминов в 1,51 раза. У 15,0% животных были установлены отеки в области брюшной стенки и подгрудка, у 9,5% отсутствие реакции на внешние раздражители, у 13,5% общее угнетение, у 15,0% снижение аппетита, у 10,0% желтушность слизистых оболочек, у 15,0% слабая руминация и у 13,0% увеличение границы печени, и у 9,0% овец комотозное состояние. При клиническом исследовании у данных животных фиксировали повышение артериального давления выше 136,1 мм.рт.ст. и появление в моче белка более 3,2 г/л. У животных с типичными клиническими признаками эклампсии отмечали повышение на 43,0% концентрации промежуточного продукта перекисидации липидов, на 38,0% концентрацию стабильных метаболитов оксида азота, на 24,1% витамина С, при снижении на 13,1% содержания витамина Е. В то же время отмечено повышение на 20,46% концентрации двойных связей при атипичной форме течения эклампсии и на 34,13% при проявлении типичной формы эклампсии. При типичной форме проявления эклампсии уровень диеновых конъюгатов оказался повышенным в 1,87 раза, а концентрация промежуточных продуктов кетодиенов и сопряженных триенов повышена в

1,75 раза в сравнении с атипичной формой течения эклампсии. В крови больных эклампсией суягных овцематок активность глутатиона окисленного повышена ( $2,879 \pm 0,32$  мкмоль/л), а супероксиддисмутазы ( $1,736 \pm 0,37$  усл. ед) ниже, чем в группе сравнения ( $2,146 \pm 0,56$  мкмоль/л). Считаем, что возникший оксидантный стресс у суягных овец в конце гестации привел к существенному сбою функциональной деятельности фетоплацентарного комплекса и способствовал развитию эклампсии.

**Ключевые слова:** суягные овцы, эклампсия, система «перекисное окисление липидов-антиоксидантная защита», оксидантный стресс.

**Bulatov R.N., Avdeenko V.S., Molchanov A.V., Sengaliev E.M.**  
**ETIOLOGICAL FACTORS IN PATHOGENESIS**  
**THE DEVELOPMENT OF A COMPLICATION OF PREGNANCY**

**Abstract.** Analysis of the results of the medical examination of pregnant sheep 10...15 days before the expected lambing period showed that in the urine of 12.11% of animals, an increase in the concentration of ketone bodies above the physiological norm was 1.43 times, a decrease in buffer bases was found in the blood to  $18.41 \pm 1.53$  mmol/l, glucose concentrations below  $2.12 \pm 0.12$  mmol / l, and the ratio of VN/AcAs is up to  $1.47 \pm 0.12$  mmol/L. The total protein content was reduced by 1.22 times, and albumins by 1.51 times. 15.0% of animals had edema in the abdominal wall and underbelly, 9.5% had no reaction to external stimuli, 13.5% had general depression, 15.0% had decreased appetite, 10.0% had jaundice of the mucous membranes, 15.0% had weak rumination and 13.0% increased liver border, and 9.0% of sheep a comatose state. In a clinical study, these animals recorded an increase in blood pressure above 136.1 mmHg and the appearance of protein in the urine of more than 3.2 g/l. In animals with typical clinical signs of eclampsia, an increase of 43.0% in the concentration of the intermediate product of lipid peroxidation, 38.0% in the concentration of stable metabolites of nitric oxide, 24.1% of vitamin C, with a decrease of 13.1% of vitamin E content was noted. At the same time, there was an increase of 20.46% in the concentration of double bonds in the atypical form of eclampsia and 34.13% in the manifestation of the typical form of eclampsia. In the typical form of eclampsia, the level of diene conjugates was increased by 1.87 times, and the concentration of ketodiene intermediates and conjugated trienes was increased by 1.75 times in comparison with the atypical form of eclampsia. In the blood of patients with eclampsia of pregnant ewes, the activity of oxidized glutathione is increased ( $2,879 \pm 0.32$  mmol/L), and superoxide dismutase ( $1,736 \pm 0.37$  units) is lower than in the comparison group ( $2,146 \pm 0.56$  mmol/L). We believe that the resulting oxidative stress in pregnant sheep at the end of gestation led to a significant malfunction of the functional activity of the fetoplacental complex and contributed to the development of eclampsia.

**Keywords:** suyang sheep, eclampsia, the system "lipid peroxidation-antioxidant protection", oxidant stress.

Чтобы овцеводство было конкурентоспособным, по мнению Беляева В. А. [2], крайне важно решать проблему плодовитости маточного поголовья, а также получения молодняка полноценного и жизнеспособного, генетический потенциал которого достаточно высокий. В странах с традиционно развитым овцеводством, если судить по публикациям Fouda T. A., et al., [7] и Chandan K. K., et al., [8], основное внимание сосредоточено на производстве мяса ягнят и молодой баранины, что в стоимости продукции данной отрасли составляет порядка 90%. Из этого количества приблизительно 80% идет от продажи молодых ягнят. Согласно с решением национальных проектов развития агропромышленных комплексов России [5], и Республики Казахстан [6],

предусмотрено, что в значительной мере будет расти производство продуктов овцеводства, повышаться выход баранины, улучшаться качество воспроизводства маточного стада, а также сохраняться поголовье животных.

В настоящее время многие вопросы функционирования системы «перекисное окисление липидов – антиоксидантная защита» по данным Булатова Р. Н. и др., [3] касающихся, состояния метаболических процессов в организме суягных овец при наличии оксидантного стресса с симптомами эклампсии ещё не изучены. Механизм развития метаболического стресса и эклампсии у суягных овец в контексте нарушений обмена веществ рассматривается в научных публикациях как фактор дестабилизации гомеостаза у беременных животных и в настоящее время по данным анализа исследований, проведенных Летов, И. И., [4], находится, в стадии накопления фактического материала с одной стороны. С другой стороны, [6] установлено участие метаболитов микроэлементов и витаминов в снижении уровня перекисного окисления липидов и связывания свободных радикалов, что оптимизирует иммунобиологические реакции в организме. В работе [7] показано, что метаболиты металлов, всосавшийся в ткани животного, фиксируется глобулинами белков. При этом, как считают [8], при низком содержании селена и многих витаминов в рационе мелкого рогатого скота, нарушается их метаболизм с образованием нерастворимых форм микроэлементов, что приводит к значительному накоплению свободных радикалов и срыву системы «перекисное окисление липидов – антиоксидантная защита».

В настоящее время Авдеенко В. С., и др., [1] установлено участие селена в снижении уровня перекисного окисления липидов и связывания свободных радикалов, что оптимизирует иммунобиологические реакции в организме. В работах Liesegang A., et al., [9] показано, что метаболизм селена, всосавшийся в ткани животного, фиксируется глобулинами белков. При этом, как считают Jacques K. A., et al., [10] при низком содержании селена в рационе мелкого рогатого скота, нарушается работа преджелудков, в результате нарушается его метаболизм в рубце с образованием нерастворимых форм микроэлемента, которые выводятся с фекалиями, что приводит к значительному накоплению свободных радикалов и срыву системы «перекисное окисление липидов – антиоксидантная защита».

Чтобы овцеводство было конкурентоспособным, на рынке продукции ягнятен [10], крайне важно решать проблему плодовитости маточного поголовья, а также получения молодняка полноценного и жизнеспособного, с достаточно высоким генетическим потенциалом.

**Цель исследования** установить возможность участия оксидантного стресса у суягных овец на последнем сроке беременности, как пускового механизма в развитии эклампсии.

**Материалы и методы исследования.** Работа выполнена в 2015-2021 гг., в овцеводческих хозяйствах Саратовской (эдельбаевская порода – 700 овцематок) и Волгоградской областей (волгоградская порода – 700 овцематок, ставропольская порода – 700 овцематок) РФ и Западно – Казахстанской области (акжайкская мясошерстная порода - 700) РК.

Атипичную и типичную форму эклампсии у суягных овец на последних сроках гестации (30, 15 и 5 дней до предполагаемого срока окота) выявляли путем осмотра, пальпации, а также по характеру клинического статуса организма животного: протеинурию (концентрация белка в моче  $3,0 \pm 0,49$  г/л), гиперемии в области тазовых конечностей, брюшной стенки, подгрудка, комотозного состояния.

С целью проведения лабораторных исследований отбирали образцы мочи овец до кормления животных. Общее содержание кетоновых тел и их фракций определяли йодометрическим методом. Автоматическим газоанализатором АУБ 995-8 (Австрия) дополнительно определяли показатель водородных ионов с точностью  $\pm 0,003$ . Для гематологического скрининга применяли ветеринарный автоматический гематологический анализатор крови Абакус Джуниор Pse 90 Vet (Automatic Veterinary, Германия) и биохимический анализатор крови Chem Well combi Models 2902 and 2910 (USA, Florida).

Забор крови производили из яремной вены в вакуумные шприцы утром до кормления. Кроме того, в крови больных животных проводили исследование по определению первичных и промежуточных продуктов перекисидации липидов путем оценки содержания изолированных двойных связей, кетодиенов и сопряженных триенов (КДиСТ) и диеновых конъюгатов (ДК); вторичных продуктов перекисидации липидов – путем оценки содержания манолового диальдегида (МДА).

Всего в лабораторном исследовании было задействовано 125 суягных овцематок с заболеванием эклампсией различной формы проявления (атипичная и типичная) на последних сроках гестации.

Статистический анализ полученных данных проводили с использованием программ Microsoft Excel 2000 SPSS 10.0.5 for Windows.

**Результаты исследования.** Всего за период проведения диспансеризации маточного поголовья зарегистрировали из 2100 наблюдений в 140 случаев (6,39%) эклампсию на последних сроках гестации за 30, 15 и 5 суток до предполагаемого срока окота.



Результат исследований полученных материалов показал, что частота заболеваемости эклампсией атипичной формы течения на последней стадии вынашивания ягнят составила 29,2% от количества заболевших, а типичной - 24,5%. В ходе выполнения работы установили у 27,69±1,79% суягных овцематок эклампсию различной формы течения: артериальную гипертензию (АДС 136,1±2,85 мм рт. ст.), протеинурию (содержание белка в моче более 3,0±0,49 г/л), отеки в области тазовых конечностей, брюшной стенки и подгрудка, комотозного состояния, данные графически отражены на рисунке 1.

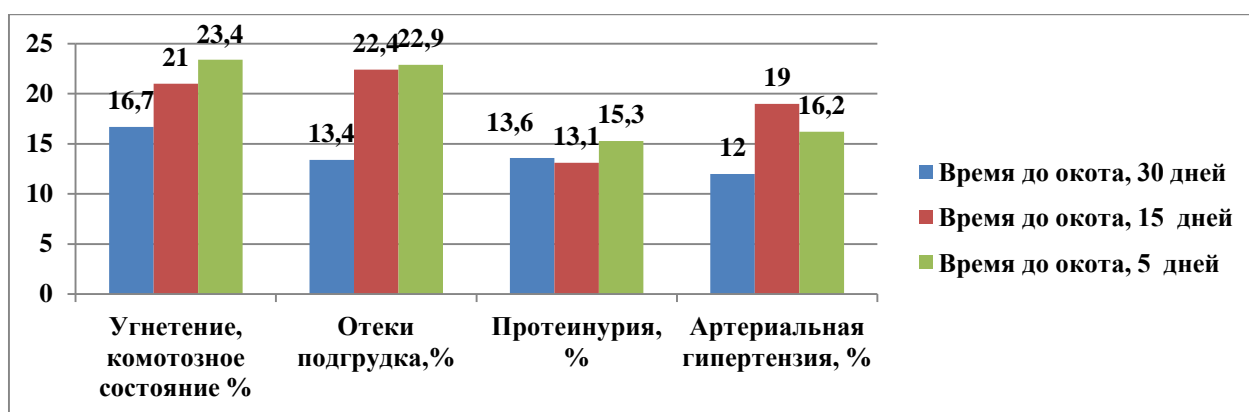


Рисунок 1 – Графическое изображение симптомов осложнения течения беременности у суягных овец, %

Проведенные исследования биохимического состава крови суягных овцематок свидетельствуют о том, что в организме животных на заключительной стадии суягности происходят существенные изменения в гомеостазе. Полученный цифровой материал обработан методом биометрии с выведением коэффициента достоверности и отражен в данных таблицы 1.

Таблица 1 – Биохимические показатели крови у овцематок на завершающем этапе беременности при осложненной суягности эклампсией

Показатели	Группа овец	
	Эклампсия суягных (n=25)	Клинически здоровых (n=17)
Концентрация Se в сыворотке крови, мкг/мл	0,009±0,001**	0,021±0,001
Общий белок, г/л	66,9±1,31*	72,9±0,11
Альбумины, ммоль/л	531±2,21**	581±4,01
α-глобулины	0,11±0,05	0,11±0,01
β-глобулины	0,13±0,01	0,11±0,05
γ-глобулины	0,39±0,22	0,37±0,11
Глюкоза, ммоль/л	2,05±0,51*	3,72±0,81

Анализ уровня селена в крови суягных овец до начала проведения исследования показал, что у больных животных отмечается недостаток

данного микроэлемента. Его уровень в сыворотке крови лежал в интервале 0,009 мкг/мл, у клинически здоровых животных данный показатель составлял 0,023 мкг/мл.

Полученные данные позволяют считать, что у беременных животных при эклампсии суягных овец имеется дефицит селена в виде гипоселениоза. В начале заболевания при атипичной форме течения снижается уровень общего белка и альбуминов, повышается уровень  $\beta$  - и  $\gamma$  - глобулинов, что свидетельствует об иммунологической перестройке организма животного.

При этом альбумины у суягных овцематок в конце суягности при проявлении симптомов эклампсии снижены в 1,33 раза, данные статистически достоверны. При проявлении симптомов типичной формы течения уровень альбуминов снижен в 1,51 раза. Значительные изменения фиксировали при исследовании содержания ферментов аспартатаминотрансферазы и аланинаминотрансферазы.

Практически у всех больных овцематок эклампсией (85,71 %) содержание гепатотропных ферментов было повышено. Поскольку показатели аспартатаминотрансферазы и аланинаминотрансферазы, щелочной фосфатазы, при эклампсии падают, а показатели лактатдегидрогеназы возрастают при этом АсАТ и АлАТ четко реагируют на функциональное состояние печени, эти показатели следует рассматривать в комбинации.

У овцематок с осложненным течением суягности на заключительной стадии, отмечали повышение концентрации в крови промежуточного продукта перекисидации липидов - ГПО с  $14,6 \pm 0,54$  до  $18,4 \pm 0,51$  мМ 0-8Н/лхмин и снижение витамина С - до  $12,0 \pm 1,69$  ммоль/л, что ниже показателей здоровых суягных овец на 20,8%, витамина Е с  $11,1 \pm 0,09$  до  $7,1 \pm 0,03$  мкмоль/л и в целом активизацию системы антиоксидантной защиты, что может служить компенсаторным механизмом в результате нейтрализации воздействия продуктов перекисного окисления липидов с проявлением оксидантного стресса.

На последних сроках гестации у овец при осложнении беременности эклампсией в крови фиксируется значительное возрастание промежуточного продукта перекисидации – манолового диальдегида с  $1,04 \pm 0,14$  до  $1,49 \pm 0,12$  мкмоль/л, а концентрация метаболитов оксида азота повысилась на 38,0%.

Полученный цифровой материал обработан методом биометрии с выведением коэффициента достоверности и отражен в данных таблицы 2.

липидов у овцематок при осложненном течении беременности эклампсией

Показатели	Атипичная форма эклампсии	Типичная форма эклампсии
Малоновый диальдегид, мкмоль/л	1,01±0,11	1,41±0,14
Каталаза, мМ Н2О2/лхмин	30,1±0,26	35,1±0,44
NO*, мкмоль/л	61,1±0,02	79,1±0,19

В то же время уровень  $\alpha$ -токоферола, не способного синтезироваться в организме, снизился с 11,2±0,89 до 9,9±1,20 ммоль/л, что происходит в результате его значительного расхода при нейтрализации токсических продуктов перекисного окисления липидов. Полученный цифровой материал обработан методом биометрии с выведением коэффициента достоверности и отражен в данных таблицы 3.

Таблица 3– Колебания первичных, промежуточных и конечных продуктов перекисного окисления липидов в крови больных суягных овцематок эклампсией

Показатели	Атипичная форма эклампсии (n = 15)	Типичная форма эклампсии (n = 15)
$\alpha$ -токоферол, мкмоль/л	8,11±0,18	6,91±0,51**
Ретинол, мкмоль/л	2,521±0,12	1,541±0,61**
Глютатион восстановленный, мкмоль/л	1,541±0,16	2,051±0,41**
Глютатион окисленный, мкмоль/л	2,87±0,12	1,741±0,21**
Супероксиддисмутаза, усл. ед.	1,731±0,17	1,081±0,31**

Уровень  $\alpha$ -токоферола в крови снижается до 7,7±0,93 мкмоль/л, или на 44,5%. Содержание в крови овец на последних сроках гестации осложненной эклампсией содержание ретинола снижается с 2,521±0,12 мкмоль/л до 1,541±0,61 мкмоль/л. Содержание глютатиона восстановленного возрастает с 1,541±0,16 мкмоль/л до 2,051±0,41 мкмоль/л, глютатиона окисленного снижается с 2,87±0,12 мкмоль/л до 1,741±0,21 мкмоль/л.

Анализ концентраций двойных связей в крови овцематок в конце беременности показал, что у суягных овцематок с эклампсией на фоне метаболического стресса наблюдается их повышение на 20,4 %, при атипичной форме течения – на 15,74%, а при проявлении – типичной формы - на 34,13%. Уровень диеновых конъюгатов в крови овцематок при заболевании эклампсии на фоне метаболического стресса – в 1,87 раза. Концентрация промежуточных продуктов кетодиенов и сопряженных триенов в крови суягных овцематок больных эклампсией статистически повышена в 1,75 раза. Содержание малонового диальдегида при атипичной форме течения

составляло -  $1,125 \pm 0,34$  мкмоль/л, а при проявлении типичной – в 1,35 раза.

**Выводы:** в процессе диспансеризации на последних сроках гестации у  $27,69 \pm 1,79\%$  суягных овцематок установили эклампсию различной степени тяжести: артериальную гипертензию (АДС  $136,1 \pm 2,85$  мм рт. ст.), протеинурию (содержание белка в моче более  $3,0 \pm 0,49$  г/л), отеки в области тазовых конечностей, брюшной стенки и подгрудка, комотозное состояние; в крови установили снижение буферных оснований до  $18,41 \pm 1,53$  ммоль/л, концентрацию глюкозы до  $2,12 \pm 0,12$  ммоль/л, коэффициент ВН/АсАс до  $1,47 \pm 0,12$  ммоль/л. Отмечено повышение концентрации промежуточного продукта пероксидации липидов в крови на  $43,0\%$ , концентрация стабильных метаболитов оксида азота - на  $38,0\%$ , витамина С - на  $24,1\%$ . Содержание витамина Е снизилось на  $13,1\%$ , а концентрация двойных связей повышена на  $20,46\%$  при атипичной форме течения эклампсии и на  $34,13\%$  при проявлении типичной формы эклампсии; уровень диеновых конъюгатов повышен в 1,87 раза. Концентрация промежуточных продуктов кетодиенов и сопряженных триенов повышена в 1,75 раза в сравнении с атипичной формой течения эклампсии, и в 3,54 раза при его типичном течении. У суягных овцематок активность глутатиона окисленного повышена ( $2,879 \pm 0,32$  мкмоль/л), а супероксиддисмутаза ( $1,736 \pm 0,37$  усл. ед) ниже, чем в группе сравнения ( $2,146 \pm 0,56$  мкмоль/л); показатели системы «оксидантный стресс – антиоксидантная защита» обладают достаточно высокой диагностической ценностью при снижении уровня супероксиддисмутаза менее 1,55 усл. ед. верифицируется диагноз эклампсия в  $75,0\%$  случаев.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ.

1. Авдеенко В. С., Верификация диагноза и антиоксидантная терапия гестоза суягных овец. // Авдеенко, В. С., Молчанов А. В., Булатов Р. Н. / Аграрный научный журнал. 2015. - №12. - С. 3-7.
2. Беляев В. А. Фармако-токсикологические свойства новых препаратов селена и их применение в регионе Северного Кавказа. Автореф. Дис...д-ра вет. наук. – Краснодар. - 2011. - 40 с.
3. Булатов Р. Н., Применение антиоксидантных препаратов для профилактики гестоза суягных овец. // Булатов Р. Н., Авдеенко, В. С., Молчанов А. В. / Овцы, козы, шерстяное дело. 2016. - №1. - С. 54-56.
4. Летов, И. И. Ретроспективный анализ патологии репродуктивной системы домашних животных / Летов И. И., Мишенина Е. В., Беляев В. А., Комарова Л. Н., Багамаев Б. М. // Актуальные проблемы повышения продуктивности и охраны здоровья животных: сборник научных статей по Материалам Международной научно-практической конференции (г. Ставрополь 19 - 21 октября 2006 г.). – Ставрополь, 2006. - С. 387 - 389.
5. Молчанов А. В. Диагностика различных форм течения гестоза суягных овцематок на фоне метаболического стресса / Молчанов А. В., Авдеенко В. С., Сенгалиев Е. М. // Овцы, козы, шерстяное дело. 2018. № 3. С. 58-60.

6. Сенгалиев Е. М. *Метаболические изменения в крови суягных овец на последних сроках плодonoшения в норме и при субклиническом кетозе* / Сенгалиев Е. М., Авдеенко В. С., Молчанов А. В., Козин А. Н. // *Овцы, козы, шерстяное дело*. 2017, №4. - С.44-45.
7. Fouda T. A. *Serum Copper Concentration and Immune Status of Sheep: Clinical and Laboratory Study* / T.A. Fouda, M.A. Youssef, W. M. El – Deeb // *Veterinary Research*. – 2012. – No5. – P.16–21
8. Chandan K. K., Savita, R. Sashwati Sen. *Tocotrienols: Vitamin E beyond tocopherols* *Life sciences*. – 2006. – V. 78, No 18. – С. 2088 – 2098.
9. Liesegang A, Staub T., Wichert B., Wanner M., Kreuzer M., Liesegang A. *Effect of vitamin E supplementation of sheep and goats fed diets supplemented with polyunsaturated fatty acids and low in Se*. *Journal of Animal Physiology and Animal Nutrition*. – 2008. – No 92(3). – P. 292–302.
10. Jacques K. A. *Selenium metabolism in animals. The relationship between dietary selenium form and physiological response*. *th. Science and Technology in the Feed Industry, Proc. 17 Alltech Annual Symp. - Nottingham University Press. - 2001. - P. 319-348.*

УДК 636.5.03:612.1

**Даниловская Влада Константиновна**, аспирант кафедры «Болезни животных и ВСЭ» ФГБОУ ВО Саратовский ГАУ;

**Лощинин Сергей Олегович** – к.в.н., доцент и. о. зав. кафедрой «Болезни животных и ВСЭ» ФГБОУ ВО Саратовский ГАУ;

**Авдеенко Владимир Семенович**, д. в. н., профессор кафедры «Болезни животных и ВСЭ» ФГБОУ ВО Саратовский ГАУ;

## **ПРОФИЛАКТИКИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО, АЛИМЕНТАРНОГО СТРЕССА И ФЕРТИЛЬНОСТИ У ПЕТУХОВ**

**Аннотация.** В эксперименте использованы петухи породы РОСС 308. Проведена оценка реакции петухов-производителей мясного кросса на перевод с напольного на клеточное содержание. Для оценки качественных показателей спермограммы полученных эякулятов и определения показателя активности спермы отобранные петухи были разделены на две группы: 1-я группа (n=5) – контрольная и 2-я группа (n=5) подопытная получала с водой «Reasil Humic Vet». Доказано в эксперименте, что от подопытных петухов получали достаточно хороший объем эякулята, который составил от 0,4 мл до 0,9 мл. Активность спермы в контрольной группе при первой оценке, варьировал от 5,9 до 8,7 балла. Рост активности спермиев в подопытной группе пришелся на 20 день и последующие сутки эксперимента после перевода в индивидуальные клетки и показал стабильный результат от 8,5 до 9,5 баллов. В результате опыта по изучению качественных показателей спермы в подопытной группе петухов были получены высокие показатели изменчивости Cv от 32,0% до 54,0%. Жизнеспособность спермиев в течение 3 часов в контрольной группе петухов снижалась до 70%, при показателе у петухов подопытной группы 50%. Количество правильно сформированных спермиев в исследуемых образцах петухов контрольной группы составило 40% от всей спермопродукции, при показателе у петухов подопытной группы 80%. В сперме петухов-производителей микробное число составило в контрольной группе 108,7±15,2 тыс. м. г. в 1 мл против 68,7±9,3 (p<0,01) тыс. м. г. в 1 мл. в подопытной группе. Материалы, представленные в статье, описывают решение проблемы ранней выбраковки петухов-производителей, сохранения их репродуктивного здоровья, воспроизводительной способности и качества получаемой спермопродукции за счет применения жидкой водорастворимой кормовой добавки комплексного действия «Reasil Humic Vet», состоящую из концентрированного раствора высокомолекулярных натриевых

солей гуминовых кислот из леонардита.

**Ключевые слова:** петухи, спермограмма, индикаторы технологического стресса; биохимический состав плазмы крови, кормовые добавки.

**Danilovskaya V.K., Loshchinin S.O., Avdeenko V.S.**

### **PREVENTION OF TECHNOLOGICAL, ALIMENTARY STRESS AND FERTILITY IN ROOSTERS**

**Abstract.** Roosters of the ROSS 308 breed were used in the experiment. An assessment of the reaction of roosters-producers of meat cross to the transfer from outdoor to cellular content was carried out. To evaluate the qualitative parameters of the semen of the ejaculates obtained and to determine the indicator of sperm activity, the selected roosters were divided into two groups: group 1 (n=5) - the control group and group 2 (n=5) the experimental received "Reasil Humic Vet" with water. It was proved in the experiment that a fairly good volume of ejaculate was obtained from the experimental cocks, which ranged from 0.4 ml to 0.9 ml. The sperm activity in the control group at the first assessment varied from 5.9 to 8.7 points. The increase in sperm activity in the experimental group occurred on the 20th day and the next day of the experiment after transfer to individual cells and showed a stable result from 8.5 to 9.5 points. As a result of the experience of studying the quality indicators of sperm in the experimental group of roosters, high Cv variability rates from 32.0% to 54.0% were obtained. The viability of sperms within 3 hours in the control group of roosters decreased to 70%, while the indicator in the roosters of the experimental group was 50%. The number of correctly formed sperms in the studied samples of roosters of the control group was 40% of the total sperm production, with an indicator of 80% in the roosters of the experimental group. In the sperm of breeding roosters, the microbial number in the control group was  $108.7 \pm 15.2$  thousand m. g. in 1 ml versus  $68.7 \pm 9.3$  ( $p < 0.01$ ) thousand ml in 1 ml. in the experimental group. The materials presented in the article describe the solution to the problem of early culling of breeding roosters, preservation of their reproductive health, reproductive ability and quality of the resulting sperm products through the use of a liquid water-soluble feed additive of complex action "Reasil Humic Vet", consisting of a concentrated solution of high-molecular sodium salts of humic acids from leonardite.

**Keywords:** roosters, spermogram, indicators of technological stress; biochemical composition of blood plasma, feed additives.

Использование в кормлении петухов-производителей биологически активных добавок, отказ от кормовых антибиотиков для получения экологически безопасной спермопродукции – важнейшие элементы таких технологий, что было доказано многочисленными исследованиями Vuijs S., et. al., [7] и Сокрем J. F., et. al., [8]. Вместе с тем, реализация селекционного материала современных быстрорастущих кроссов бройлеров по опубликованным и представленным фактическим данным Васильевым А. А., [1] возможна только у здоровой птицы при соблюдении оптимальных условий содержания и полноценном кормлении.

В связи с этим в племенных репродукторах на сегодняшний день существует проблема ранней выбраковки племенных петухов с заменой части поголовья на молодых петухов-производителей, что по данным Мотовилова К. Я., [3] и Фисинина В. И., и др., [6] в значительной степени отражается на селекционной работе и экономической эффективности содержания родительского стада.

Основной причиной выбраковки петухов родительского стада по данным представленным Hedlund L., et. al., [9] становится низкая оплодотворяющая активность их спермы к концу периода эксплуатации, в период пика продуктивности кур-несушек. При этом куры имеют высокие показатели продуктивности, а выход инкубационного яйца снижается, так как часть яиц остается неоплодотворенной.

В доступной литературе имеются лишь фрагменты сообщений об использовании в современном птицеводстве жидких водорастворимых кормовых добавок «Reasil», производимых ООО «Лайф Форс Групп» из гуминовых кислот на основе леонардита.

**Цель исследования** установить изменения в спермограмме петухов-производителей репродуктивного возраста при технологическом стрессе и реализовать программу длительного использования репродуктивных возможностей петухов.

**Материалы и методы исследования.** Эксперименты проведены в ветеринарной клинике факультета ветеринарной медицины, пищевых и биотехнологии ФГБОУ ВО Саратовского ГАУ в период 2020-2021 гг.

Петухов 23-26 недель жизни перевели из условий группового напольного содержания в индивидуальные клетки и включения в рацион жидкой водорастворимой кормовой добавки комплексного действия «Reasil Humic Vet», состоящую из концентрированного раствора высокомолекулярных натриевых солей гуминовых кислот из леонардита. В опыте использованы петухи породы РОСС 308. Для оценки гомеостаза организма петухов-производителей отобранное поголовье было разделено на три группы: - 1-я группа (n=5) - контрольная; - 2-я группа (n=5) подопытная получала с водой «Reasil Humic Vet», по разработанной нами схеме в течение двух месяцев петухи с водой получали препарат «Reasil Humic Vet» из расчета 0,5 мл на 1л/сут. Критерием отбора петухов для опыта являлась первичная реакция на массаж при получении спермы по методике Burrows W. A., Quinn J. P. (цит. по Попову И. И., и др., [5]).

Для проведения скрининговых исследований брали образцы спермы у петухов с 183-дневного до 243-дневного возраста. Оценка качества спермы по визуальным и микроскопическим параметрам проводилась трижды с помощью визуальной оценки светового бинокулярного микроскопа «Микромед 2» вар. 2...20, увеличение 1:150. Петухи использовались в интенсивном режиме с интервалом 3 дня.

Статистический анализ данных проводился с использованием программ MS Excel и Statistica (version 10). Достоверность различий между средними значениями морфометрических признаков спермы оценивали по критерию

Манна-Уитни, описанном в работе Лебедько Е. Я., и др., [2].

**Результаты исследования.** Петухи-производители в течение репродуктивной жизни испытывает состояние технологического, алиментарного и сексуального стресса. Влияние таких форм стресса на организм петухов отражается в той или иной мере в течение всего цикла эксплуатации, по мнению Плешанов Н. В., и др., [4] в том числе на спермограмме в виде изменения основных констант.

Полученные результаты и их анализ, дают представление о динамике объема получаемой спермы после изменений условий содержания и применения жидкой водорастворимой кормовой добавки «Reasil». Эта группа петухов имела значения по объему спермиев при визуальной оценке у 36% поголовья — «густая», у 12% поголовья — «густая - средняя», у 48% поголовья — «средняя» и у 4% поголовья — «редкая». Показатель активности спермиев: 1 этап - варьировал от 9,5 до 5,2 баллов; 2 этап - от 8,8 до 6,0 баллов; 3 этап - от 9,0 до 4,5 баллов, (таблица 1).

Таблица 1 - Показатели активности спермы петухов в период проведения эксперимента ( $M \pm m$ ;  $n=15$ )

Группы	Активность, балл					
	На 20 день от начала эксперимента		На 40 день от начала эксперимента		На 60 день от начала эксперимента	
	$M \pm m$	$Cv, \%$	$M \pm m.$	$Cv, \%$	$M \pm m.$	$Cv, \%$
Контрольная	6,9±0,4	45,7	7,3±0,8	32,2	7,9±0,3	10,6
Подопытная	7,6±0,3	51,4	8,3±0,8	56,0	9,3±0,2*	14,8

В контрольной группе наблюдается стабилизация величины коэффициента изменчивости ( $Cv$ ), к 3 этапу она составила 4,7% - это значительно меньше коэффициента изменчивости значения ( $Cv$ ) подопытной группы - 43,7%, что отражает большой разброс изменчивости в этой контрольной группе. Жизнеспособность спермиев в течение 3 часов в контрольной группе петухов снижалась до 70%, при показателе у петухов подопытной группы 50%. Из цифрового материала, представленного в данных таблицы 2 следует, что в сперме петухов-производителей микробное число составило в контрольной группе 108,7±15,2 тыс. м. г. в 1 мл против 68,7±9,3 ( $p < 0,01$ ) тыс. мл в 1 мл. в подопытной группе.

Таблица 2 - Микробная контаминации спермы петухов-производителей, при применении стреспротекторов



Показатели	микробное число, тыс.м. г.	коли-индекс	коли-титр
Контрольная группа	5427±325	27,5±2,7	0,055
Подопытная группа	3527±423*	20,3±1,3*	0,032

В то же время коли-индекс в подопытной группе был снижен в 1,38 раза, а коли-титр в подопытной группе в 1,27 раза по сравнению со полученными показателями контрольной группы, ( $p < 0,05$ ).

**Выводы:** Выпаивание петухам-производителям жидкой водорастворимой кормовой добавки «Reasil», из гуминовых кислот на основе леонардита способствовало снижению риска возникновения патологий репродуктивной системы птицы в 1,3 раза. Показатель активности спермы в контрольной группе при первой оценке, варьировал от 5,9 до 8,7 балла, рост активности спермиев в подопытной группе пришелся на 20 день и последующие сутки эксперимента и показал стабильный результат от 8,5 до 9,5 баллов. Жизнеспособность спермиев в течение 3 часов в контрольной группе петухов снижалась до 70%, при показателе у петухов подопытной группы 50%. В сперме петухов-производителей микробное число составило в контрольной группе 108,7±15,2 тыс. м. г. в 1 мл против 68,7±9,3 тыс. м. г. в 1 мл. в подопытной группе.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Васильев А. А. Значение, теория и практика использования препаратов на основе гуминовых кислот. /А. А. Васильев// Основы и перспективы органических биотехнологий. - 2018. - №2. - С. 3-5.
2. Лебедько Е. Я. Биометрия в MS Excel /Хохлов А. М., Барановский, Д. И., Гетманец О. М.// - СПб.: Издательство «Лань». - 2018. - 172 с.
3. Мотовилов К. Я. Нанобиотехнологии в производстве продуктов птицеводства повышенной экологической безопасности: монография / Мотовилов К.Я. - Новосибирск: ИЦ НГАУ «Золотой компас», 2016. - 315 с.
4. Плешанов Н. В. Перспектива использования петухов при групповом разведении для искусственного осеменения кур /Плешанов Н. В., Силюкова Ю. Л.// Генетика и разведение животных. - 2018. - № 3. - С. 83-86.
5. Попов И. И. Оценка и отбор петухов по реакции на массаж и качеству спермопродукции при искусственном осеменении кур /Попов И. И., Булавенко И. О.//Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета. - 2018. - № 1. - С. 118-124.
6. Фисинин В. И. Криоконсервация мужских половых клеток как метод сохранения генетических ресурсов сельскохозяйственной птицы /Фисинин В. И., Багиров В. А., Волкова Н. А., Зиновьева Н. А., Ройтер Я. С., Жилинский М.А.// Достижения науки и техники АПК. - 2012. - № 8. - С. 65-68.
7. Buijs S. The influence of stocking density on broiler chicken bone quality and fluctuating asymmetry /Buijs S., Van Poucke E., Van Dongen S., Lens L., Baert J., Tuuytens F.A.M.//Poultry Science. 2012. Vol. 91, № 8. P. 1759 - 1767.
8. Cockrem J. F. Plasma corticosterone responses to handling in Japanese quail selected for low or high plasma corticosterone responses to brief restraint /Cockrem J. F., Candy E. J., Castille S. A. and Satterlee D. G.// British Poultry Science. - 2010. -Vol. 51, № 3. - P. 453-

9. Hedlund L. *Effects of commercial hatchery processing on short- and long-term stress responses in laying hens /Hedlund L., Whittle R., Jensen P.// Scientific Reports. - 2019. - Vol. 9. - P. 1-10.*

УДК 619:616-092-08

**Кочарян Овик Каренович**, соискатель кафедры «Болезни животных и ВСЭ» ФГБОУ ВО Саратовский ГАУ;

**Лощинин Сергей Олегович**, к. в. н., доцент, и.о. зав. кафедрой «Болезни животных и ВСЭ» ФГБОУ ВО Саратовский ГАУ;

**Авдеенко Владимир Семенович**, д. в. н., профессор кафедры «Болезни животных и ВСЭ» Саратовский ГАУ

### **ПРОФИЛАКТИКА ОКСИДАНТНОГО СТРЕССА У НЕТЕЛЕЙ НА ПОСЛЕДНИХ СРОКАХ ГЕСТАЦИИ**

**Аннотация.** Нетелям на последних сроках гестации инъектировали селеноорганические препараты, внутримышечно, в дозе 0,01 мл на 1 кг массы тела на 15 и 45 дни, в течении 30 суток с интервалом 72 часа. Первой подопытной группе препарат «Метабол®». Второй подопытной группе, препарат «Селенолин®», контрольной группе нетелей препараты не применяли. Дисбаланс в системе перекисное окисление липидов у беременных коров ведет к развитию синдрома «кетоз-эклампсия» в последнюю треть беременности. Клиническое проявление данного патологического состояния регистрируется на фоне функциональной недостаточности фетоплацентарной системы и неферментативного звена антиоксидантной защиты. Содержание МДА превышало таковое у здоровых животных на 43,3%, стабильных метаболитов N0\* - на 31,9 %, активность ГПО - на 26,6%, каталазы - на 17,3%), количество триглицеридов - в 2,2 раза, молочной кислоты - в 2,5 раза, сорбционная способность эритроцитов - на 55,1%. Двукратное парентеральное назначение клинически здоровым нетелям на завершающем этапе гестации метаболических и селеноорганических препаратов с целью профилактики синдрома «кетоз-эклампсия» и коррекции нарушения обмена веществ предупреждает развитие акушерской патологии у 92,8% животных, превышая показатель контрольной группы на 23,7%. Применение селенсодержащего препарата «Метабол®» животным с клиническими симптомами эклампсии и су klinического кетоза обеспечивает снижение задержания последа в 3,2 раза и послеродовой патологии на 10,0%.

**Ключевые слова:** эклампсия, кетоз, метаболические и антиоксидантные препараты, гематология.

**Kocharyan O.K., Loshchinin S.O., Avdeenko V.S.**

### **PREVENTION OF OXIDATIVE STRESS IN HEIFERS IN THE LAST STAGES OF GESTATION**

**Abstract.** In the last stages of gestation, non-heifers were injected with selenium-organic drugs, intramuscularly, at a dose of 0.01 ml per 1 kg of body weight on days 15 and 45, for 30 days with an interval of 72 hours. The first experimental group received the drug "Metabol®". The second experimental group, the drug "Selenolin®", the control group of heifers did not use drugs. An imbalance in the lipid peroxidation system in pregnant cows leads to the development of the ketosis-eclampsia syndrome in the last third of pregnancy. The clinical manifestation of this pathological condition is registered against the background of functional insufficiency of the

fetoplacental system and the non-enzymatic link of antioxidant protection. The content of MDA exceeded that in healthy animals by 43.3%, stable metabolites N0\* - by 31.9%, GPO activity - by 26.6%, catalase - by 17.3%), the amount of triglycerides - by 2.2 times, lactic acid - by 2.5 times, sorption capacity of erythrocytes - by 55.1%. Double parenteral administration of metabolic and selenium-organic drugs to clinically healthy heifers at the final stage of gestation in order to prevent ketosis-eclampsia syndrome and correct metabolic disorders prevents the development of obstetric pathology in 92.8% of animals, exceeding the indicator of the control group by 23.7%. The use of the selenium-containing drug "Metabol®" in animals with clinical symptoms of eclampsia and preclinical ketosis provides a 3.2-fold reduction in afterbirth retention and postpartum pathology by 10.0%.

**Keywords:** eclampsia, ketosis, metabolic and antioxidant drugs, hematology.

Ряд исследователей полагают [1, 2, 3, 4], что наблюдаемые расстройства воспроизводительной функции при повышении генетического потенциала молочной продуктивности во многом связаны с существенными и неадекватными сдвигами в обмене веществ. Поэтому одним из направлений решения проблемы эклампсии в конце беременности является исследование роли в патогенезе метаболических нарушений, приводящих к развитию субклинического кетоза [5]. Тем более, в последнее время выдвинута концепция [6] утверждающая, что акушерская патология у скота пород молочного направления продуктивности представляет собой побочный продукт действия тех механизмов, которые необходимы для выполнения генетической программы формирования беременности и развития плода [7].

Источником повреждения тканевых структур органов репродукции в этом случае могут быть, казалось бы, нормальные для беременности процессы метаболизма, в частности, активизация процессов свободнорадикального окисления, направленная на увеличение синтеза простагландинов и стероидных гормонов, влекущая за собой образование и накопление реактивных форм кислорода, выступающих универсальным неспецифическим метаболическим звеном в развитии многих патологических состояний [8].

Кроме того, в последние годы становится все более очевидным участие в патогенезе функциональных нарушений репродуктивной системы у млекопитающих не только активных метаболитов кислорода, но и такого свободного радикала, как оксид азота [9], являющегося универсальным регулятором физиологических функций организма и метаболизма клеток, в том числе защитно-приспособительных реакций при стрессовых и адаптивных ответах организма [10].

Поэтому проблема исследования «оксидативного стресса», затрагивающего системы перекисного окисления липидов и оксида азота в генезе акушерско-гинекологических патологий, выходит на одно из первых мест при решении вопросов, связанных с сохранением их плодовитости.

**Цель работы** установить механизм влияния препаратов селена и

метаболических на оксидно – антиоксидантный и биохимический статус нетелей на последних сроках гестации при осложнении и эклампсией и субклиническим кетозом.

**Материалы и методы исследования.** В эксперименте участвовали 800 нетелей голштинской черно-пестрой породы. Группу клинически здоровых животных составили нетели с нормальным артериальным давлением (АДС =  $105,3 \pm 1,63$  мм рт. ст.), отсутствием признаков отеков и наличием в моче белка в пределах  $0,6 \pm 0,07$  г/л.

В группу с тяжелым течением эклампсии в сочетании с симптомами субклинического кетоза были отнесены животные с полным его симптомокомплексом: артериальная гипертензия (АДС составило  $136,1 \pm 2,85$  мм рт. ст.), протеинурия (содержание белка в моче  $3,0 \pm 0,49$  г/л), отеки в области брюшной стенки, подгрудка.

В группу с субклиническим кетозом были отнесены нетели с отдельными клиническими симптомами эклампсии (АДС составило  $118,7 \pm 3,01$  мм рт. ст., содержание белка в моче  $1,1 \pm 0,44$  г/л). Нетелям на последних сроках гестации инъекцировали первой подопытной группе препарат «Метабол<sup>®</sup>». Второй подопытной группе, препарат «Селенолин<sup>®</sup>», контрольной группе коров препараты не применяли.

Для гематологических исследований кровь брали перед утренним кормлением. Биохимические исследования крови проводили на анализаторе CIBA - CORING 288 BLOOD GAS SYSCEM (производство США).

Статистический анализ данных проводился при помощи стандартных программ Microsoft Excel 2000 SPSS 10.0.5 for Windows.

**Результаты исследования.** Установлено, что из анализа плазмы крови следует, что у нетелей с патологией беременности на заключительном этапе ее развития отмечено увеличение содержания промежуточного продукта перекисидации липидов - МДА на 43,0% (с  $1,04 \pm 0,14$  до  $1,49 \pm 0,12$  мкмоль/л,  $p < 0,05$ ) и активизация системы антиоксидантной защиты, как компенсаторной реакции на повреждающее действие продуктов перекисного окисления. Активность возросла на 14,3%, содержание стабильных метаболитов оксида азота - на 38,0%, витамина С - на 24,1%.

В то же время содержание витамина Е, не синтезирующегося в организме, снизилось на 13,1% (с  $11,2 \pm 0,29$  до  $9,9 \pm 0,20$  ммоль/л), что связано со значительным его расходом при нейтрализации токсических продуктов перекисного окисления липидов (таблица 1).

Таблица 1 - Некоторые показатели состояния системы перекисного окисления липидов у нетелей при физиологическом и осложненном течении

## беременности

Показатель	Клинически здоровые	Синдром «кетоз-эклампсия»
Малоновый диальдегид, мкмоль/л	1,04±0,14	1,48±0,14*
ГПО, мМ 0-8Н/лхмин	14,6±0,54	18,4±0,58*
Каталаза, мМ Н202/лхмин	30,1±0,26	35,3±0,44
Витамин Е, мкмоль/л	11,2±0,29	7,7±0,33**
Витамин С, ммоль/л	14,5±1,73	12,0±1,69*
NO*, мкмоль/л	60,1±2,02	79,3±2,19

Примечание: здесь и далее \*  $p < 0,05$ ; \*\*  $p < 0,01$

При синдроме «кетоз-эклампсия» сохраняется высокий уровень активности ферментативного звена антиоксидантной защиты в комплексе с системой оксида азота. Мощность неферментативного звена продолжает снижаться: содержание в крови витамина Е уменьшается до  $7,7 \pm 0,93$  мкмоль/л, или на 44,5% ( $p < 0,01$ ), витамина С - до  $12,0 \pm 1,69$  ммоль/л, что ниже здоровых животных на 20,8%.

Анализ полученных данных показал, что беременность у коров синдромом «кетоз-эклампсия» завершилась патологическими родами в 8,3% случаев и развитием воспалительного процесса в половых органах у 25,0% животных. При двукратной внутримышечной инъекции коровам в период сухостоя препарата «Метабол®» патологические роды у них не были зарегистрированы, а воспалительные процессы в матке диагностировали только в 7,2% случаев, (таблица 2).

Таблица 2 - Влияние антиоксидантных и метаболических препаратов на течение родов и послеродового периода у нетелей

Показатели	Группы животных, препарат		Препараты не применяли
	«Селенолин®»	«Метабол®»	
Число животных	380	320	100
Патология родов и послеродового периода, % в том числе:	32,0	19,0	56,0
Задержание последа, %	6,8	4,8	17,0
Метрит, %	14,3	10,7	22,0
Субинволюция матки, %	13,7	8,5	33,0

Следовательно, назначение средства «Метабол®» нетелям, на последних сроках гестации, позволило предупредить развитие акушерской патологии у 92,8% животных. В контрольной группе таких животных оказалось 75,0%. Проявление акушерских патологий было сокращено в 3,47 раза. Полученные данные свидетельствуют о том, что назначение больным

коровам эклампсией препарата «Метабол<sup>®</sup>» сократило проявление патологии родового акта у этих животных с 25,0 % до 1,1 %, или в 3,24 раза, а развитие метрита - в 1,22 раза.

**Выводы.** Доказано, что назначение метаболических и антиоксидантных средств нетелям, на последних сроках гестации, позволило предупредить развитие акушерской патологии у 92,8% животных. Проявление акушерских патологий было сокращено в 3,47 раза. Поэтому схема восстановления функциональной деятельности всех органов и систем организма при клинически выраженном симптомокомплексе эклампсии на фоне проявления симптомов субклинического кетоза, являющегося полиорганной патологией, должна включать не только антиоксидантную терапию, но и другие средства, воздействующие на нормализацию основных звеньев патологического процесса.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Алехин Ю. Н. Перинатальная патология и разработка селеновых препаратов для терапии и профилактики. / Ю. Н. Алехин // Автореф. Дис...д-ра вет. наук. – Воронеж. - 2013. - 40 с.
2. Авдеенко В. С. Применение препарата «Селенолин<sup>®</sup>» для коррекции репродуктивного здоровья овец / В. С. Авдеенко, С. А. Мигаенко // Вестник Саратовского госагроуниверситета. - № 7, - Саратов. - 2011- С. 23-24.
3. Авдеенко В. С. Верификация диагноза и антиоксидантная терапия гестоза суягных овец / В. С. Авдеенко, А. В. Молчанов, И. И. Калюжный, Д. В. Кривенко, Р. Г. Булатов // Аграрный научный журнал, № 12, Саратов. – 2015. – С. 4-7.
4. Лысенко С. И. Влияние селеносодержащих препаратов на гормонально-метаболический гомеостаз и воспроизводительную функцию коров/ С. И. Лысенко, В. А. Сафонов // Селектор (диметилдипиразолселенид). Биологическое действие. - М.: MAGERIC, 2006. - С. 100-103.
5. Нежданов А. Г. Фетоплацентарная недостаточность и ее профилактика у коров / А. Г. Нежданов, К. Г. Дашукаева // Ветеринария. - 1999. - №7. - С. 6-11.
6. Brigelius-Flohe, R. Tissue-specific functions of individual glutathione peroxidases. / R. Brigelius-Flohe // Free Radic. Biol. Med. - 1999 - V. 27. - P. 951-965.
7. Chagas L. M. Invited review: New perspectives on the roles of nutrition and metabolic priorities in the subfertility of high-producing dairy cows/ L. M. Chagas, J. J. Bass, D. Blache et al.// J. Dairy. Sei. - 2007. - №90 (9). - P. 4022-4032.
8. Diskin M. G. Effects of nutrition and metabolic status on circulating hormones and ovarian follicle development in cattle/ M. G. Diskin, D. R. Mackey, J. F. Roche et al.// Anim. Reprod. Sci. - 2003. - № 78(3-4). - P. 345-370.
9. Dixit V. D. Nitric oxide and the control of reproduction/ V. D. Dixit, N. Parvizi// Anim. Reprod. Sci. - 2001. - V. 65. - P. 1-16.
10. Greenacre S. A. Tyrosine nitration: localization, quantification, consequences for protein function and signal transduction/ S. A. Greenacre, H. Ischiropoulos// Free Radic. Res. - 2001. - V.34. - №6. - P. 541-581.

УДК 619:636.2:637.12.04/.07

**Лощинин Сергей Олегович**, к.в.н., доцент и. о. зав. кафедрой «Болезни животных и ВСЭ» ФГБОУ ВО Саратовский ГАУ;

**Тшивале Белизариу**, аспирант кафедры «Болезни животных и ВСЭ» ФГБОУ ВО Саратовский ГАУ;

**Филатова Алена Владимировна** – к.б.н., доцент кафедры «Болезни животных и ВСЭ» ФГБОУ ВО Саратовский ГАУ;

**Бибеева Юлия Васильевна**, аспирант кафедры «Болезни животных и ВСЭ» ФГБОУ ВО Саратовский ГАУ;

**Авдеенко Владимир Семенович**, д. в. н., профессор кафедры «Болезни животных и ВСЭ» ФГБОУ ВО Саратовский ГАУ

## **ВЕТЕРИНАРНО-САНИТАРНЫЙ КОНТРОЛЬ МОЛОКА У БОЛЬНЫХ КОРОВ ЭНДОМЕТРИТОМ ПОСЛЕ ОТЕЛА**

**Аннотация.** Установлено, что у коров при эндометритах в секрете вымени достоверным изменением, с высокой степенью корреляции, подвергается содержание соматических клеток. Так, при остром и подостром эндометрите равно  $r = 0,63$ , хроническом эндометрите -  $r = 0,72$ . В начале лактации при остром эндометрите сопряжено со значительными изменениями в активности мурамидазы  $r = 0,84$ , лактопероксидазе  $r = 0,65$  и лактоферине  $r = 0,66$ . Разница в содержании свободного оксипролина в секрете вымени в случае субклинического мастита увеличивается в 1,92 раза по сравнению с содержанием клинически здоровых животных. В результате анализа корреляционных связей между показателями неспецифической резистентности молочной железы установлено, что у клинически здоровых коров в течение лактации наблюдается выраженная положительная корреляция между числом соматических клеток (СК) и концентрация в молоке ЛФ и умеренная отрицательная корреляция между содержанием ЛФ и активностью. Число мезофильных анаэробных лактат сбраживающих микроорганизмов зависит от уровня общей бактериальной обсемененности молока и состояния половых органов ( $p < 0,05$ ). Так у коров больных острым эндометритом общая бактериальная обсемененность в 2 раза выше, чем у клинически здоровых. При хроническом эндометрите общая бактериальная обсемененность составила  $287,9 \pm 19,5$  тыс./ см<sup>3</sup>, что в высокой степени статистически достоверно ( $p < 0,01$ ).

**Ключевые слова:** эндометрит, контроль молока, биохимические параметры.

### **Loshchinin S.O., Filatova A.V., Bibaeva Yu.V., Avdeenko V.S. VETERINARY AND SANITARY CONTROL OF MILK IN COWS WITH ENDOMETRITIS AFTER CALVING**

**Abstract.** It was found that in cows with endometritis in the udder secret, the content of somatic cells undergoes a significant change, with a high degree of correlation. So, in acute and subacute endometritis, it is equal to  $r = 0.63$ , in chronic endometritis -  $r = 0.72$ . At the beginning of lactation with acute endometritis, it is associated with significant changes in the activity of muramidase  $r = 0.84$ , lactoperoxidase  $r = 0.65$  and lactoferin  $r = 0.66$ . The difference in the content of free oxypoline in udder secretions in the case of subclinical mastitis increases by 1.92 times compared with the content of clinically healthy animals. As a result of the analysis of correlations between indicators of nonspecific breast resistance, it was found that clinically healthy cows during lactation have a pronounced positive correlation between the number of somatic cells (SC) and the concentration of LF in milk and a moderate negative correlation between the content of LF and activity. The number of mesophilic anaerobic lactate fermenting microorganisms depends on the level of total bacterial contamination of milk and the state of the genitals ( $p < 0.05$ ). Thus, in cows with acute endometritis, the total bacterial contamination is 2 times higher than in clinically healthy cows. In chronic endometritis, the total bacterial contamination was  $287.9 \square 19.5$  thousand/ cm<sup>3</sup>, which is highly statistically significant ( $p < 0.01$ ).

**Keywords:** endometritis, milk control, biochemical parameters.

Модернизация молочного скотоводства, как отрасли имеет большое социально-экономическое значение с точки зрения обеспечения населения биологически полноценными продуктами питания [2]. Огромное значение в настоящее время приобретают вопросы, связанные с производством качественного молока и молочных продуктов, гарантирующих полную безопасность готовых продуктов для потребления [3,4]. В связи с тем, что секрет вымени коров подвергается значительным изменениям при воспалениях половых органов [1].

Среди биохимических методов исследования молока особое место занимает определение в нем активности ферментов [7,8]. С целью определения качественных показателей молока используют определение лишь таких из них как каталаза, редуктаза и лизоцим [6,9].

Однако не изучена ферментная активность молока коров при различных формах эндометрита [5,10].

**Цель исследования** является проведение ветеринарно-санитарной оценки информативных биохимических параметров молока при различных формах эндометрита у коров, для определения качества молока получаемого от больных эндометритом лактирующих коров.

**Материалы и методы исследования.** Работа выполнена в ФГБОУ ВО «Саратовский ГАУ» 2016 - 2021 гг. Экспериментальные исследования проводились в хозяйствах Саратовской области (АО Племзавод «Трудовое» и учебно-опытное хозяйство «Муммовское»). Всего под наблюдением находилось 1450 коров. Методика работы состояла из клинического исследования и лабораторной оценки молока, полученного от коров больных различными формами эндометрита. Ветеринарно-санитарную экспертизу молока оценивали по результатам клинического обследования коров и лабораторного исследования секрета (реакция секрета с тестами: «Кетотест», «Масттест», 2%-ным раствором мастидина, 5%-ным раствором димастина, и проба отстаивания).

Для оценки секрета вымени определяли пероксидазную активность (ЛПО) по Плешкову Б.П. (1976) и выражали в у.ед., концентрацию лактоферрина (ЛФ) с помощью радиальной иммунодиффузии по Manhçini G.A. (1965) в модификации Караваева Б.Е. (1983), свободный оксипролин спектрофотометрически по Осадчуку М.А. (1979) в модификации Кузнецовой Т.П. и др. (1982) и выражали в процентах оптической плотности (% оп).

Статистическую обработку полученных данных проводили в компьютерной программе Statistica 5.0.



**Результаты исследования.** Результаты лабораторных анализов секрета вымени клинически здоровых и у коров при эндометритах различного генеза представлены в таблице 1.

Таблица 1 - Показатели секрета молочной железы у коров при различных формах эндометрита

Показатели	Острый эндометрит (n = 35)	Подострый эндометрит (n = 20)	Хронический эндометрит (n = 12)
Общий белок, %	3,19±0,13	3,23±0,18	3,04±0,14
Альбумины, %	14,9±0,13	17,0±0,12**	15,3±0,17
α-лактоальбумин, %	15,2±0,20	14,9±0,43	13,2±0,23
β- лактоглобулин, %	66,0±0,25	45,3±0,32**	49,7±0,41**
γ- лактоглобулин, %	3,9±0,19	6,6±0,24**	2,8±0,42
Имуноглобулины:			
G, мг/мл	2,74±0,08	4,78±0,09**	2,55±0,13
M, мг/мл	0,31±0,03	0,17±0,03*	0,22±0,02
Мурамидаза, УЕ	0,59±0,02	0,40±0,09*	0,49±0,04

Примечание: \*  $p < 0,05$ ; \*\*  $p < 0,01$ ; здесь и далее

Анализ полученных материалов свидетельствует о том, что общей закономерностью изменения в молоке коров полученного от больных эндометритом коров по сравнению с здоровыми является снижение активности мурамидазы.

Следовательно, у лактирующих коров при заболевании эндометритом в молочной железе проявляется активация клеточной защиты и фактора неспецифической локальной резистентности лактоферина. Характер функционального состояния молочной железы предопределяет особенности лактопероксидазной активности секрета.

Результаты лабораторных анализов секрета вымени у коров при заболевании эндометритом различного генеза представлены в таблице 2.

Таблица 2 - Показатели секрета молочной железы у коров при заболевании эндометритом различной формы

Показатели	Клинически здоровые (n = 35)	эндометрит		
		острый (n = 20)	подострый (n = 12)	хронический (n = 17)
Соматические клетки, тыс/мл	270±15,12	1763,3±217,1**	3599±57**	6505±19**
Оксипролин свободный, % оп	5,78±0,7	4,45±0,72	3,72±0,6*	3,22±0,21*
Лактопероксидаза, УЕ	650,7±42,1	887,2±72,6*	992±47*	1211±15**
Лактоферин, мкг/мл	139,4±3,56	300,0±56,7**	359±62**	489±84**
Активность каталазы, сек	350,5±42,7	6,87±0,42**	6,57±0,6**	5,92±0,6**

Анализ полученных материалов свидетельствует о том, что общей закономерностью изменения в молоке при эндометритах является повышение количества соматических клеток ( $p < 0,01$ ), лактоферина ( $p < 0,01$ ) при высокой

степени достоверности полученных результатов и снижение активности каталазы ( $p < 0,01$ ) и свободного оксипролина ( $p < 0,05$ ).

Значительное поступление соматических клеток в молочную железу из кровяного русла обусловлено необходимостью органа достаточным количеством фагоцитов и защиты здоровья вымени. Поскольку фагоцитарная активность поступивших в пораженный орган кровеносных клеток значительно снижается по сравнению со клинически здоровыми, то клеточная защита начинает работать по экстенсивному типу.

Нейтрофилы и лактоциты, являясь источником лактоферина в секрете вымени, высвобождают его из специальных гранул за счет дегрануляции первых во время фагоцитоза и разрушения этих гранул, что обуславливает его высокую концентрацию при воспалительных процессах в матке больных коров.

Особенностью изменений в молоке коров при эндометритах является содержание лактопероксидазы, активность которой, при воспалении возрастает в несколько десятков раз при хронических формах эндометрита ( $p < 0,01$ ).

Данные показывают, что у коров при эндометритах секрет вымени подвергается достоверным изменениям, с высокой степенью корреляции. Так, количество соматических клеток возрастает в сотни и тысячи раз при острой форме эндометрита -  $r = 0,572$ ;  $p < 0,001$ , при подострой форме -  $r = 0,863$ ;  $p < 0,01$ , а при хронической -  $r = 0,958$ ;  $p < 0,05$ .

Так, активность лактопероксидазы (ЛПО) и концентрация лактоферина (ЛФ) в 1,42 раза увеличиваются при остром эндометрите и 2,52 раза по сравнению с подострой формой эндометрита и возвращаются к исходному уровню у коров больных хронической формой эндометрита.

Таким образом, полученные результаты позволяют по информативным показателям секрета молочной железы вести контроль течения воспалительного процесса в матке коров и эффективности лечения различных форм эндометрита.

Следовательно, проведение исследования показали, что при различных формах эндометрита у коров происходят определенные изменения секрета вымени.

Таблица 3 – Физико-химические параметры молока коров больных эндометритом

	Эндометрит
--	------------

Показатели	Острый (n = 20)	Подострый (n = 12)	Хронический (n = 17)	Клинически здоровые (n = 35)
кислотность, °Т	18,30±0,12	19,00±0,09*	18,40±0,13	16,80±0,11*
плотность, кг/м <sup>3</sup>	1030,6±12,6	1032,7±11,2	1031,9±10,8	1028,7±10,9
жир, %	3,97±0,09	3,80±0,06	3,92±0,04	4,14±0,05
СОМО, %	8,91±0,04	8,42±0,03*	8,86±0,07	8,37±0,03*
казеин, %	2,63±0,04	2,64±0,03*	2,71±0,06	2,82±0,05
лактоза, %	4,44±0,06	4,38±0,07	4,45±0,03	4,61±0,07*
Сычужная свертыва- емость, мин	45,8±2,54	45,5±1,19*	47,0±2,17	40,3±3,43*

Деструкция лактогенной ткани при воспалительных заболеваниях репродуктивных органов у высокопродуктивных коров способствует высвобождению биологически активных веществ, обеспечивающих высокий уровень локальной неспецифической резистентности.

В результате анализа корреляционных связей между показателями неспецифической резистентности у высокопродуктивных животных при заболевании эндометритом в течение лактации наблюдается выраженная положительная корреляция между числом соматических клеток (СК) и концентрацией в молоке ЛФ и средней степени отрицательная корреляция между содержанием ЛФ и активностью ЛПО

Результаты исследований свидетельствуют о том, что число мезофильных анаэробных лактат сбразивающих микроорганизмов зависит от уровня общей бактериальной обсемененности молока и состояния половых органов ( $p < 0,05$ ). Так у коров больных острым эндометритом общая бактериальная обсемененность в 2 раза выше, чем у клинически здоровых. При хроническом эндометрите общая бактериальная обсемененность составила  $287,9 \pm 19,5$  тыс./ см<sup>3</sup>, что в высокой степени статистически достоверно ( $p < 0,01$ ).

Приведенные материалы микробиологических исследований свидетельствуют о том, что в молоке коров. при остром эндометрите, общая бактериальная обсемененность мезофильными микроорганизмами составляет на 1-е сутки исследований  $341,27$  тыс./см<sup>3</sup>, что соответствует 88,63 % от общего количества выделенных бактерий. Психротрофные микроорганизмы составляют 11,26 % от общего количества, а термостойкие 0,11 %.

Таким образом, полученные результаты позволяют по информативным показателям секрета молочной железы вести контроль течения воспалительного процесса в половых органах коров и эффективности лечения различных форм эндометрита.

**Выводы:** Разница в содержании свободного оксипролина в секрете вымени у коров при эндометрите возрастает в 1,92 раза по сравнению с содержанием у клинически здоровых животных. В результате анализа корреляционных связей между показателями неспецифической резистентности молочной железы установлено, что у клинически здоровых коров в течение лактации наблюдается выраженная положительная корреляция между числом соматических клеток и концентрацией в молоке лактоферина и средней степени отрицательная корреляция между содержанием лактоферина и активностью лактопероксидазы. Число мезофильных анаэробных лактат сбрасывающих микроорганизмов зависит от уровня общей бактериальной обсемененности молока и состояния половых органов ( $p < 0,05$ ). Так у коров больных острым эндометритом общая бактериальная обсемененность в 2 раза выше, чем у клинически здоровых. При хроническом эндометрите общая бактериальная обсемененность составила  $287,9 \pm 19,5$  тыс./см<sup>3</sup>, что в высокой степени статистически достоверно ( $p < 0,01$ ). Микробиологические исследования показали, что в молоке коров, при остром эндометрите, общая бактериальная обсемененность мезофильными микроорганизмами составляет на 1-е сутки исследований 341,27 тыс./см<sup>3</sup>, что соответствует 88,63 % от общего количества выделенных бактерий. Психротрофные микроорганизмы составляют 11,26 % от общего количества, а термостойкие 0,11 %.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Авдеенко В.С. Особенности иммунологических изменений клинически здоровых лактирующих коров при физиологической перестройке молочной железы / В.С. Авдеенко, И.В. Ливерко // *Матер. Международной науч. конф., посвященной 125-летию академии.* – Казань, 1999. – С. 15 – 18.
2. Слободяник В.И., Иммунологические аспекты физиологии и патологии молочной железы коров / В.А. Париков, В.В. Подберезный // *Монография.* – Таганрог. – 2009. – 375 с.
3. Багманов М.А. Патология молочной железы у домашних животных / М.А. Багманов // *Монография.* – Казань. – 2011. – С. 229.
4. Авдеенко В.С., Ферментный состав молока у коров при различном функциональном состоянии молочной железы / В.С. Авдеенко, А.В. Авдеенко, Н.В. Родин. // *Аграрная наука в XXI веке: Проблемы и перспективы, под ред. И.Л. Воротникова. ФГБОУ ВПО «Саратовский государственный аграрный университет им Н.И. Вавилова».* – 2013. – С. 112-113.
5. Авдеенко В.С., Этиология, диагностика и оценка молока при функциональных нарушениях молочной железы у коров / В.С. Авдеенко, Родин Н.В., Авдеенко А.В., Абдассемед Д. // *Аграрный научный журнал, № 10 – Саратовский государственный аграрный университет им Н.И. Вавилова* – 2013. – С. 27-29.
6. Дегтярева, С.С. Острый послеродовой эндометрит бактериально-микозной этиологии у коров и его фармакотерапия. Автореф. дис...на соис. уч. ст. канд. вет. наук. – Краснодар, - 2008. – с.27.
7. Авдеенко, В.С. Совершенствование способов лечения послеродовых эндометритов у коров / В.С. Авдеенко, С.Н. Ляшенко, С.В. Советкин // *Журнал Ветеринарный врач.* 2009. - № 4. – С.50-52.

8. Новикова, Е.Н. Фармако-профилактика острых послеродовых эндометритов у коров. / Е.Н. Новикова// Автореф. дис...на соис. уч. ст. канд. вет. наук. – Краснодар, - 2013. – с.27.
9. Турченко, А.Н. Перспектива решения акушерско-гинекологической патологии у коров на промышленной ферме / И.С. Коба, Е.Н. Новикова, М.Б. Решетка, Е.А. Горпинченко // Труды Кубанского государственного аграрного университета 1(34), 2012. – С. 194-196.
10. Chauhan, Surinder S. Antioxidant dynamics in the live animal and implications for ruminant health and product (meat/milk) quality: role of vitamin E and selenium / Surinder S. Chauhan, Pietro Celi, Eric N. Ponnampalam, Brian J. Leury, Fan Liu and Frank R. Dunshea // Animal Production Science / 54(10), August, 2014, Pages 1525-1536.

УДК 619:618.19

**Николаева Оксана Николаевна**, доцент кафедры инфекционных болезней, зоогигиены и ветсанэкспертизы

**Кочетовский Денис Сергеевич**, Ветеринарный врач ФГБОУ ВО Башкирский ГАУ, г. Уфа

### **ТЕРАПИЯ СУБКЛИНИЧЕСКОГО МАСТИТА КОРОВ**

**Аннотация.** В статье показано, что лечение субклинического мастита у коров с применением антибактериального препарата «Мастьет Форте» в комплексе с витаминным препаратом «Витам» показало наиболее высокую терапевтическую эффективность, что позволяет выздороветь 100% животным.

**Ключевые слова:** субклинический мастит, крупный рогатый скот, Мастьет Форте, Витам

**Nikolaeva O.N., Kochetovsky D.S.**

### **THERAPY OF SUBCLINICAL MASTITIS IN COWS**

**Abstract.** The article shows that the treatment of subclinical mastitis in cows with the use of antibacterial drug "Mastiet Forte" in combination with vitamin preparation "Vitam" has shown the highest therapeutic efficiency, which allows to recover 100% of animals.

**Keywords:** subclinical mastitis, cattle, Mastiet Forte, Vitam

Субклинический мастит коров наносит огромный ущерб молочным фермам за счёт снижения качества и безопасности молока, заболеваемости новорождённых телят [12,13]. В последние годы многими исследователями отмечается эффективность препаратов направленного действия, повышающих естественную резистентность и иммунологическую реактивность организма, экологически безопасных, которые могут применяться в комплексной терапии болезней [1-11, 14,15]. Использование актуальных лечебно-профилактических препаратов при субклиническом мастите крупного рогатого скота является актуальной задачей ветеринарной науки и практики.

В связи с этим, целью наших исследований явилось - изучить терапевтическую эффективность методов лечения субклинического мастита коров.

Объектом исследования были дойные коровы черно - пестрой породы, трёх-пятилетнего возраста, с субклиническим маститом. Диагноз на субклинический мастит ставили с учетом положительной реакции секрета вымени с препаратом «Масттест-АФ». Первая опытная группа – это группа животных, у которых лечение проводилось препаратами «Дексаметазон», «Камфорная мазь». Вторая опытная группа – лечение проводили «Мастьет Форте», «Витам». Третья опытная группа – лечение проводили «Прималакт» и «Витам». Терапевтическая эффективность схем лечения субклинического мастита оценивалась на третий, пятый, седьмой и десятый дни от начала лечения.

В результате проведенных исследований установлено, что клиническое состояние коров после проведения осмотра находилось в пределах нормы, у некоторых наблюдалось легкое угнетение. Внешне молочная железа была без изменений, но при прощупывании местами имела незначительно плотноватую консистенцию.

Также состояния сосков было в норме, без каких-либо или изменений, а из сосковых каналов не было зафиксировано выделений. Однако отмечалось снижение молочной продуктивности, так как во время проведения лечебных мероприятий ее количество постепенно увеличивалось, из чего складывается экономический ущерб от недополучения продукции. Весь курс лечения во второй и в третьей группах составил  $4,5 \pm 0,4$  дня и  $4,8 \pm 0,2$  дня, соответственно, а в первой группе –  $10 \pm 0,5$  дня. По истечении 5 дней после последнего применения препаратов были оценены результаты лечения. Для этого повторно исследовали молоко всех четвертей вымени. Коров во 2-ой и 3-ей группах, считали выздоровевшими, так как пробы молока показали отсутствие изменения секрета.

Количество выздоровевших животных в первой группе 4 коровы (80%), во второй группе - 5 коров (100%), и в третьей группе - 5 коров (100 %).

Терапия субклинического мастита у коров с применением антибактериального препарата «Мастьет Форте», введенный в пораженную четверть вымени коровы в разовой дозе 8 г (содержимое 1 шприца-дозатора) 3-4-кратно с интервалом 12 часов в комплексе с витаминным препаратом «Витам» в дозе 1,5 мл на 10 кг веса животного один раз в сутки в течение 3-4 дней на животное показало наиболее высокую терапевтическую эффективность, что позволяет выздороветь 100 % животным.

Таким образом, лечение субклинического мастита у коров с применением антибактериального препарата «Мастьет Форте» в комплексе с витаминным препаратом «Витам» показало наиболее высокую терапевтическую эффективность, что позволяет выздороветь 100 % животным

уже на  $4,5 \pm 0,4$  день. Терапия с применением «Прималакта» и «Витама» позволяет выздороветь 100% животным на  $4,8 \pm 0,2$  день. Применение же «Дексаметазона» и «Камфорной мази» позволило выздороветь лишь 80% животных только на  $10 \pm 0,5$  сутки.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Андреева А.В., Николаева О.Н. Естественная резистентность и микроэкология кишечника новорожденных телят с расстройствами органов пищеварения / Эффективность адаптивных технологий в растениеводстве и животноводстве. Материалы всероссийской научно-практической конференции, посвященной 70-летию почетного гражданина УР, председателя СХПК-Племзавод имени Мичурина Вавожского района УР В. Е. Калинина. Ижевская государственная сельскохозяйственная академия. - 2008. - С. 220-223.
2. Андреева А.В., Николаева О.Н., Арсланова Ю.Ф., Кадырова Д.В. Влияние пробиотиков на морфологические показатели крови / Андреева А.В., Николаева О.Н., Арсланова Ю.Ф., Кадырова Д.В. // Морфология. - 2010. - Т. - 137. - № 4. - С. 18.
3. Андреева А.В., Николаева О.Н. Профилактика желудочно-кишечных заболеваний телят и поросят экологически безопасными средствами / Андреева А.В., Николаева О.Н. // Инновации, экобезопасность, техника и технологии в переработке сельскохозяйственной продукции. - 2010. - С. 11-16.
4. Андреева, А. В. Сывороточные иммуноглобулины при коррекции противомикробного иммунитета молодняка сельскохозяйственных животных / А. В. Андреева, О. Н. Николаева // Вестник Башкирского государственного аграрного университета. – 2014. – № 2(30). – С. 42-44.
5. Андреева А.В., Николаева О.Н. Коррекция сывороточных иммуноглобулинов при вакцинации против ассоциативных инфекций молодняка / Андреева А.В., Николаева О.Н. // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. - 2014. - Т. 219. - № 3. - С. 26-31.
6. Андреева А.В., Николаева О.Н. Влияние биологических препаратов «Споровит» и «Ветоспорин» на микробиоценоз кишечника / Андреева А.В., Николаева О.Н. Современные проблемы науки и образования. - 2016. - № 6. - С. 550.
7. Андреева А.В., Николаева О.Н. Новые экологически безопасные препараты в ветеринарной практике / Российский электронный научный журнал. - 2016. - № 3 (21). - С. 266-283.
8. Андреева А.В., Николаева О.Н., Алтынбеков О.М. Динамика иммуноглобулинов А, М, G новорожденных телят при применении иммуностимулятора на фоне вакцинации / Андреева А.В., Николаева О.Н., Алтынбеков О.М. // Современные тенденции инновационного развития ветеринарной медицины, зоотехнии и биологии. материалы Всероссийской очно-заочной научно-практической конференции с международным участием. Башкирский государственный аграрный университет. - 2017. - С. 10-14.
9. Андреева А.В., Алтынбеков О.М., Николаева О.Н. Влияние нового иммуностимулятора «Иммунат» на иммуногенез / Андреева А.В., Алтынбеков О.М., Николаева О.Н. // Морфология. - 2019. - Т. 155. - № 2. - С. 17-18.
10. Николаева О.Н. Становление энтеробиоценоза новорожденных телят и методы его коррекции / Николаева О.Н. // Вопросы нормативно-правового регулирования в ветеринарии. - 2010. - № 4. - С. 128-129.
11. Николаева О.Н., Мюристая М.Л., Андреева А.В. Эффективность применения фитопробиотиков и полисоли микроэлементов для профилактики желудочно-кишечных заболеваний молодняка сельскохозяйственных животных / Николаева О.Н.,

- Мюрюстая М.Л., Андреева А.В. // *Успехи современного естествознания*. - 2007. - № 12. - С. 227-228.
12. Сравнительная характеристика терапевтической эффективности препаратов «Мастовет» и «Лактико» при лечении маститов у коров / Е. А. Юшковский, А. В. Островский, Е. Н. Кудрявцева [и др.] // *Сборник научных трудов XI Всероссийской (национальной) научно-практической конференции, посвященной 100-летию со дня рождения академика Андрея Дмитриевича Сахарова, Нальчик, 22–23 декабря 2021 года*. – Нальчик: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Кабардино-Балкарский государственный аграрный университет имени В.М. Кокова", 2021. – С. 347-351.
13. Хапцев, З. Ю. Перспективы использования природных метаболитов для повышения эффективности противомаститных лекарственных препаратов / З. Ю. Хапцев, Т. В. Спиряхина, М. С. Анисимова // *Зыкинские чтения : Материалы Национальной научно-практической конференции, посвященной памяти доктора медицинских наук, профессора Леонида Федоровича Зыкина, Саратов, 28 апреля 2021 года*. – Саратов: ООО «ЦеСАин», 2021. – С. 264-268.
14. Andreeva A., Nikolaeva O., Altynbekov O., Galieva S., Ilna K. Influence of interferon-based drugs on immunological indices in specific prevention/ *Veterinary World*. - 2020. - T. 13. - № 2.- С. 238-244.
15. Ivanov A.I., Andreeva A.V., Skovorodin E.N., Shaimukhametov M.A., Altynbekov O.M., Sultangazin G.M., Galieva Ch.R., Urmanov I.M., Khakimova A.Z., Nikolaeva O.N. Anaerobic microflora impact on pathomorphogenesis of swine dysentery / *Journal of Engineering and Applied Sciences*. - 2018. - T. 13. - № S11. - С. 8796-8802.

УДК 619: 618.19-002 :636.2:637.12.04/.07

**Сандакчи Дарья Николаевна**, аспирант кафедры «Болезни животных и ВСЭ» ФГБОУ ВО Саратовский ГАУ;

**Филатова Алена Владимировна**, к. б. н., доцент кафедры «Болезни животных и ВСЭ» ФГБОУ ВО Саратовский ГАУ

## **ОЦЕНКА МОЛОКА У КОЗ ПРИ СУБКЛИНИЧЕСКОМ МАСТИТЕ ДЛЯ ПРИГОДНОСТИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ПЕРЕРАБОТКИ**

**Аннотация.** Установлено, что субклиническим маститом в среднем за год переболевает 111 коз по одному разу, 43 повторно, а у 16 животных мастит регистрировали три и более раз. С поражением молочной железы выявлено 38,8% коз после родов, - 10,3% в лактационный период. Из числа выявленных больных маститом у 15,4% коз был установлен субклинический и у 6,9% клинически выраженный (серозно-фибринозный, гнойно-катаральный). Разница в содержании свободного оксипролина в секрете вымени у коз при субклиническом мастите возрастает в 1,92 раза по сравнению с содержанием у клинически здоровых животных, а клиническими формами мастита в десятки и сотни раз.

**Ключевые слова:** мастит, оценка качества молока

**Sandakchi D.N., Filatova A.V.**

## **EVALUATION OF MILK FROM GOATS WITH SUBCLINICAL MASTITIS FOR THE SUITABILITY OF TECHNOLOGICAL PROCESSING**

**Abstract.** It was found that 111 goats get sick with subclinical mastitis on average once a year, 43 repeatedly, and in 16 animals mastitis was registered three or more times. 38.8% of goats were found with breast cancer after childbirth, - 10.3% during the lactation period. Of the identified



patients with mastitis, 15.4% of goats were found to have subclinical and 6.9% clinically pronounced (serous-fibrinous, purulent-catarhal). The difference in the content of free oxyproline in udder secretion in goats with subclinical mastitis increases by 1.92 times compared with the content in clinically healthy animals, and clinical forms of mastitis by tens and hundreds of times.  
**Keywords:** mastitis, milk quality assessment

Мастит у коз имеет широкое распространение и наносит огромный экономический ущерб производителям козьего молока, за счет его снижения качества и технологических свойств при выработке особенно молочно-кислых продуктов [1,4]. Исследования Авдеенко В.С., свидетельствуют о том, что среди биохимических методов исследования молока особое место занимает определение в нем активности ферментов. Однако как считают [2, 3, 5, 6, 7] с целью диагностики маститов на практике в молочных лабораториях молоко перерабатывающих организациях используют только определение лишь таких из них как каталаза, редуктаза и лизоцим

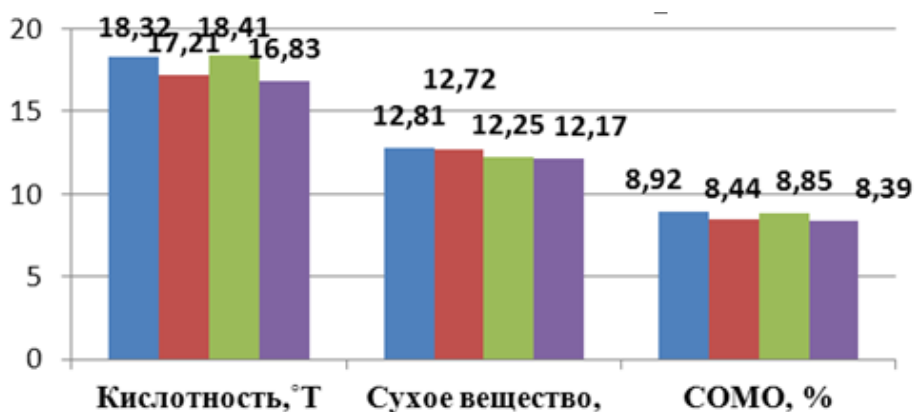
**Цель исследования** является проведение ветеринарно-санитарной оценки информативных параметров молока у коз, для выявления маркеров состояния вымени.

**Материалы и методы исследования.** Работа выполнена на кафедре в ФГБОУ ВО Саратовский ГАУ 2021 - 2022 гг. Для диагностики состояния вымени у коз оценивали по результатам клинического обследования (осмотр, пальпация, УЗИ – диагностика) и лабораторного исследования секрета вымени (реакция секрета с тестами: «Кетотест» производства компании «Интервет» Нидерланды, «Мастест» производства ЗАО «Агрофарм», 2%-ным раствором мастидина и 5%-ным раствором димастина производства ЗАО «Нита-фарм», и проба отстаивания).



Статистическую обработку полученных данных проводили в компьютерной программе Statistica 5.0.

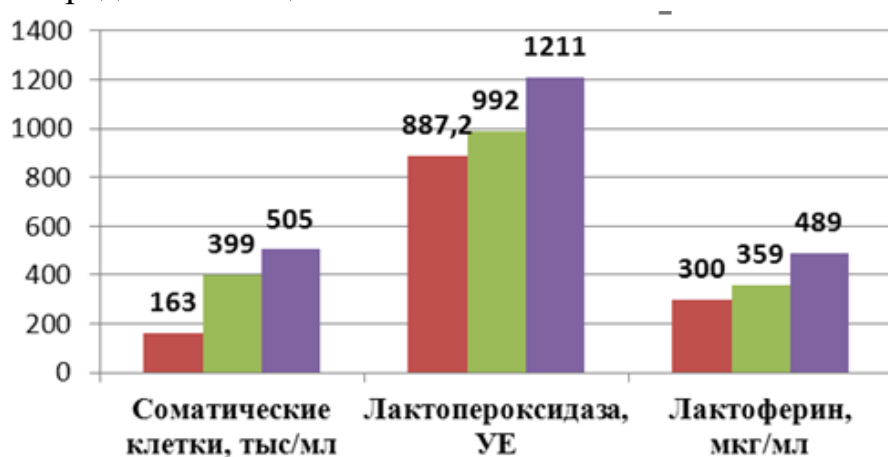
**Результаты исследования.** Анализ полученных материалов свидетельствует о том, что общей закономерностью изменения в секрете вымени при различном функциональном состоянии молочной железы разные периоды лактации является повышение содержание СОМО и снижение лактозы.



**Рисунок 1. Графическое изображение физико-химических параметров молока коз**

Особенностью изменений в секрете пораженном вымени является содержание ЛПО, активность которой при воспалении возрастает в несколько десятков раз при клинических формах мастита. Становление функции молочной железы и стабилизация лактогенеза обуславливают необходимость регулярного опорожнения вымени и приток из крови свежих нейтрофилов, участвующих в фагоцитозе микроорганизмов и выделяющих интенсивно

фермент в секрет, о чем свидетельствует повышение его активности в начале и середине лактации.



**Рисунок 2. Графическое изображение уровня соматических клеток, лактоферина и лактопероксидазы в молоке у больных коз**

Кроме того, дополнительное поступление ЛПО в секрет происходит при деструкции лактоцитов. Следовательно, у лактирующих коз при субклиническом мастите в молочной железе проявляется активацией клеточной защиты и фактора неспецифической локальной резистентности ЛФ. Характер функционального состояния молочной железы предопределяет особенности лактопероксидазной активности секрета.

Полученные данные показывают, что у коз при мастите в секрете вымени выявлены достоверные изменения. Так при субклиническом мастите СК -  $r = 0,572$ ;  $p < 0,001$ , при серозно-фибринозном мастите СК равно  $r = 0,863$ ;  $p < 0,01$ , а при гнойно-катаральном -  $r = 0,958$ ;  $p < 0,05$ . При субклиническом мастите происходит незначительные изменения в титре лизоцима М ( $r = 0,84$ ;  $p < 0,001$ ), лактопероксидазы ( $r = 0,65$ ;  $p < 0,01$ ) и лактоферина ( $r = 0,66$ ;  $p < 0,01$ ).

**Выводы:** Проведенные исследования свидетельствуют о том, что субклиническим маститом в среднем за год переболевает 111 коз по одному разу, 43 повторно, а у 16 животных мастит регистрировали три и более раз. Из числа выявленных больных маститом у 15,4% коз был установлен субклинический и у 6,9% клинически выраженный (серозно- фибринозный, гнойно-катаральный). Разница в содержании свободного оксипролина в секрете вымени у коз при субклиническом мастите возрастает в 1,92 раза по сравнению с содержанием у клинически здоровых животных, а клиническими формами мастита в десятки и сотни раз.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Родин, Н.В. *Этиология, диагностика и оценка молока при функциональных нарушениях молочной железы у коров* / Родин Н.В., Абдессемед Д., Авдеенко А.В., // *Вестник Саратовского госагроуниверситета им. Н.И. Вавилова.* – 2013. – № 10. – С. 27–30.
2. Авдеенко, А.В. *Диагностика мастита у лактирующих коров по изменению ферментов молока* / Авдеенко А.В., Родин Н.В. // *Вопросы нормативно-правового регулирования в ветеринарии.* 2015. № 2. С. 183-184.
3. Tambuwal F.M., Jibrin A. *Prevalence and antibiotic susceptibility pattern of Bacterial isolates from Red Sokoto Goats (Rsg) with subclinical mastitis in Sokoto North Local Government Area, Sokoto State, Nigeria* // *Scholarly Journal of Biological Science .* - 2017. - № 6 (3). - P. 48-54.
4. Zafalon L.F., Santana R.C., Pilon L.E., Junior G.A., *Diagnosis of subclinical mastitis in Santa Inês and Morada Nova sheep in southeastern Brazil* // *Trop Anim Health Prod.* - 2016 Jun, - № 48 (5). - P. 967-72.
5. Pirzada M, Malhi KK, Kamboh AA, Rind R, Abro SFI, Lakho SA, Bhutto KR, Huda N. *Prevalence of subclinical mastitis in dairy goats caused by bacterial species* // *J. Anim. Health Prod.* - 2016. - № 4 (2). - P. 55-59.
6. Queiroga M.C. *Prevalence and aetiology of sheep mastitis in Alentejo region of Portugal* // *Small Ruminant Research,* - 2017. - №153. - P. 123-130.
7. Rahman B., Ownagh A., Mardani K., Farrokhi Ardebili F. *Prevalence and molecular characterization of staphylococci isolated from sheep with subclinical mastitis in West-Azerbaijan province, Iran* // *Vet. Res. Forum.* - 2016 Spring, - № 7 (2). - P. 155-62.

УДК 619: 618.19-002

**Сандакчи Дарья Николаевна**, аспирант кафедры «Болезни животных и ВСЭ» ФГБОУ ВО Саратовский ГАУ;

**Филатова Алена Владимировна**, к.б.н., доцент кафедры «Болезни животных и ВСЭ» ФГБОУ ВО Саратовский ГАУ;

**Родин Николай Владимирович**, к. в. н., ассистент кафедры «Морфология, патология животных и биология» ФГБОУ ВО Саратовский ГАУ

**Авдеенко Владимир Семенович**, д. в. н., профессор кафедры «Болезни животных и ВСЭ» ФГБОУ ВО Саратовский ГАУ

## **ОПТИМИЗАЦИЯ ТЕРАПИИ КЛИНИЧЕСКИХ ФОРМ МАСТИТА У КОЗ БАКТЕРИАЛЬНОЙ ЭТИОЛОГИИ**

**Аннотация.** Установлена клиническая картина увеличения в объеме и болезненность у лактирующих коз больных серозно–фибринозным маститом, в надвымянных лимфатических узлах. Пораженная доля или все вымя резко увеличены в объеме, паренхима плотная, болезненная на ощупь горячая. Сосок пораженной доли, а при вовлечении в процесс всего вымени отечный и болезненный. Из пораженных долей с трудом выдавливается несколько капель клейкой тягучей жидкости с примесью хлопьев фибрина, соломенно-желтого цвета, часто с красноватым оттенком. При гнойно–катаральном мастите у больных животных отмечается хромота задних конечностей со стороны пораженной половины вымени. Пораженная доля увеличена в объеме, болезненна, местная температура повышена. Кожа вымени напряжена, гиперемирована. Сосок напряжен, увеличен в объеме, болезненный. Из пораженной доли выдаивается беловато-кремовый густой сметанообразный гнойно-катаральный экссудат без запаха. Установлена этиологическая структура мастита у молочных коз. Показана роль микрофлоры, в возникновении различных форм мастита у коз и идентифицирован возбудитель. В перспективе полученный материал в данной работе следует учитывать при изучении

проблемы мастита у молочных коз в после окотный период, для оптимизации системы терапии мастита бактериальной этиологии. В статье представлены данные об эффективности применения препарата «Цефтанит» при лечении различных форм клинического мастита в после окотный период лактации. В результате проведенных исследований установлено, что препарат «Цефтонит» не обнаруживается в молоке BRT тестом фирмы АИМ и проявляет 100% терапевтическую эффективность при лечении различных форм мастита у молочных коз.

**Ключевые слова:** мастит, контаминация секрета вымени у коз микрофлорой, показатели молока, система терапии.

**Sandakchi D.N., Filatova A.V., Rodin N.V., Avdeenko V.S.**

### **OPTIMIZATION OF THERAPY OF CLINICAL FORMS MASTITIS IN GOATS OF BACTERIAL ETIOLOGY**

**Abstract.** The clinical picture of an increase in volume and soreness in lactating goats of patients with serous fibrinous mastitis, in the supra-named lymph nodes was established. The affected lobe or the entire udder is sharply increased in volume, the parenchyma is dense, painful to the touch hot. The nipple of the affected lobe, and when the whole udder is involved in the process, is edematous and painful. A few drops of sticky viscous liquid with an admixture of fibrin flakes, straw-yellow in color, often with a reddish tinge, are squeezed out of the affected lobes with difficulty. With purulent-catarrhal mastitis, lameness of the hind limbs from the affected half of the udder is noted in sick animals. The affected lobe is increased in volume, painful, the local temperature is elevated. The udder skin is tense, hyperemic. The nipple is tense, enlarged, painful. A whitish-creamy thick creamy purulent-catarrhal exudate without odor is extracted from the affected lobe. The etiological structure of mastitis in dairy goats has been established. The role of microflora in the occurrence of various forms of mastitis in goats is shown and the causative agent is identified. In the future, the material obtained in this work should be taken into account when studying the problem of mastitis in dairy goats in the post-ocotal period, in order to optimize the system of mastitis therapy of bacterial etiology. The article presents data on the effectiveness of the use of the drug "Ceftanit" in the treatment of various forms of clinical mastitis in the post-lactation period. As a result of the conducted studies, it was found that the drug "Ceftonite" is not detected in BRT milk by the AIM test and shows 100% therapeutic efficacy in the treatment of various forms of mastitis in dairy goats.

**Keywords:** mastitis, contamination of udder secretion in goats by microflora, milk indicators, therapy system.

Козоводство, как одна из отраслей животноводства даёт народному хозяйству ценную продукцию: диетические продукты питания - молоко и мясо, пух, однородную шерсть, шкуры. Мастит является самым распространенным заболеванием в молочном козоводстве, в клинической и субклинической форме диагностируется более чем у 50 % молочных коз в после окотный период [1, 2, 7]. Интенсификация производства молока в молочном козоводстве неизбежно выдвигает проблему совершенствования оптимизации системы терапии, при которых увеличивается доля получения высококачественного молока с хорошими технологическими свойствами [3, 4]. В условиях производства козьего молока часто регистрируются нарушения в функции молочной железы, тем самым не полностью реализуется генетический потенциал молочности коз [5, 6].

В настоящее время данная проблема недостаточно освещена в научной литературе, несмотря на ее теоретическую и практическую значимость.

**Цель исследования** установить терапевтический эффект при системном применении препарата «Цефтонит®», на основе цефтиофура.

**Материал и методы исследования.** Работа проводилась на базе кафедры «Болезни животных и ВСЭ» ФГБОУ ВО Саратовский ГАУ. В исследовании было задействовано 111 лактирующих коз с диагнозом серозно-фибринозный и гнойно-катаральный мастит.

У больных серозно-фибринозным маститом отмечается хромота задних конечностей со стороны пораженной доли вымени. Надвыменные лимфатические узлы увеличены в объеме и болезненны. Пораженная доля или все вымя резко увеличены в объеме, ее кожа воспалительно-отечная, а паренхима плотная, болезненная на ощупь горячая. Сосок пораженной доли, а при вовлечении в процесс всего вымени отечный и болезненный. Его слизистая оболочка отечная. Из пораженных долей с трудом выдавливается несколько капель клейкой тягучей жидкости с примесью хлопьев фибрина, соломенно-желтого цвета, часто с красноватым оттенком. При гнойно-катаральном мастите у больных животных наблюдается тахикардия, стучащий толчок, частый малый пульс. Общая температура тела - выше 41°C. Отмечается хромота задних конечностей со стороны пораженной половины вымени.

Надвыменные лимфатические узлы увеличены в объеме и болезненны. Пораженная доля или вымя (при вовлечении в процесс всего вымени) увеличено в объеме, болезненно, местная температура повышена. Кожа вымени напряжена, гиперемирована. Сосок напряжен, увеличен в объеме, болезненный. Из пораженной доли выдаивается беловато-кремовый густой сметанообразный гнойно-катаральный экссудат без запаха.

Для лечения мастита у коз использовали препарат «Цефтонит®», («Нита-Фарм» Россия), содержащего в своем составе 50 мг/мл цефтиофура, который применяли в сравнении с препаратом «Cabaстан®» (Интервет, Нидерланды) содержащим в своем составе 25 мг/мл цефкинома сульфата.

Результаты эффективности терапии оценивали по клиническим признакам и результатам применения тестов: «Мастотест» производства ЗАО «Агрофарм» (Россия, Воронеж) и пробы отстаивания. Животные считались здоровыми, если тесты давали отрицательный результат. Проводился забор молока и секрета молочной железы до применения препаратов, через 24, 48, 72 часа и на 5-е сутки после начала лечения. В нем определялось количество соматических клеток и наличие антибиотиков. Для определения антибиотиков использовали BRT теста фирмы AIM, Германия.

Статистический анализ данных проводился при помощи стандартных программ Microsoft Excel 2000 SPSS 10.0.5 for Windows.

**Результаты исследования.** Для микробиологического исследования проводили отбор проб молока. Результаты исследований представлены в данных таблице 1.

**Таблица 1 – Данные по выделению микроорганизмов**

Микроорганизмы	серозно–фибринозный мастит	гнойно–катаральный мастит	Клинически здоровые
Стафилококки	6,6 ± 1,21**	7,5 ± 0,65*	2,5 ± 0,41
БГКП	1,8 ± 2,06**	2,7 ± 1,07*	0,7 ± 0,91
Стрептококки	45,6 ± 3,43**	52,6 ± 1,78*	2,3 ± 1,22
Энтерококки	4,5 ± 0,18*	4,7 ± 0,08*	1,3 ± 0,09
Микрококки	7,5 ± 0,91**	5,3 ± 0,87*	3,6 ± 0,11
Коринебактерии	8,6 ± 0,81**	5,5 ± 0,76**	3,7 ± 0,94

Клинический эффект от парентерального применения препаратов содержащих в своем составе Цефкином сульфат (Sabactan®) и Цефтиофур гидрохлорид (Цефтонит®) представлен в таблице 1.

**Таблица 2 - Терапевтическая эффективность препарата «Sabactan®» и «Цефтонит®» при серозно-фибринозном и гнойно–катаральном мастите**

Группы животных	Действующее вещество	Кратность применения	Терапевтический эффект		Рецидив заболевания		Сроки выздоровления, сутки
			п	%	п	%	
1 опытная (серозно-фибринозный мастит)	Цефтиофур гидрохлорид (Цефтонит®) (n = 8)	четырекратно (n = 4)	4	50,0	1	25	4,3±0,01
		пятикратно (n = 4)	4	100,0	1	25	5,1±0,03
		итого	8	100,0	2	25	4,7±0,02
2 опытная (гнойно-катаральный мастит)	Цефтиофур гидрохлорид (Цефтонит®) (n = 9)	четырекратно (n = 4)	4	44,44	2	50,0	4,4±0,03
		пятикратно (n = 5)	5	100	1	20,0	5,5±0,03
		итого	9	100	3	33,33	4,95±0,03
3 опытная (серозно-фибринозный мастит)	Цефкином сульфат (Sabactan®) (n = 8)	четырекратно (n = 4)	4	50,0	1	25,0	4,2±0,04
		пятикратно (n = 4)	4	100,0	0	0	5,1±0,02
		итого	8	100,0	1	12,5	4,65±0,03
4 опытная (гнойно-катаральный мастит)	Цефкином сульфат (Sabactan®) (n = 9)	четырекратно (n = 4)	4	44,44	2	50,0	4,5±0,03
		пятикратно (n = 5)	5	100	2	40,0	5,5±0,02
		итого	9	100	4	44,44	4,95±0,02

Полученные данные свидетельствуют о достаточно высокой терапевтической эффективности препарата «Цефтонит®» эффект составил – 100,0%, при среднем сроке выздоровления - 4,7±0,02 суток. Рецидив в форме субклинического мастита, выявленного в течение 14-21 дней последующего наблюдения, составил 25%. Пятикратное применение препарата «Цефтонит®»

при гнойно-катаральном, обеспечило 100 % эффективность, при среднем сроке выздоровления -  $4,95 \pm 0,03$  суток. Рецидив в форме субклинического мастита, составил 33,33%.

Применение препарата «Cabaстан®» при серозно-фибринозном мастите пятикратно, обеспечило 100,0 %, эффект при среднем сроке выздоровления -  $4,65 \pm 0,03$  суток, при гнойно-катаральном мастите (100 %) при достаточно хорошем сроке выздоровления больных животных ( $4,95 \pm 0,02$ ). Рецидив - 44,44%.

**Выводы:** Показана роль микрофлоры, в возникновении различных форм мастита у коз и определен вид возбудителя. В статье представлены данные об эффективности применения препарата «Цефтанит» при лечении различных форм клинического мастита в после окотный период лактации. В результате проведенных исследований установлено, что препарат «Цефтонит» не обнаруживается в молоке ВРТ тестом фирмы АИМ и проявляет 100% терапевтическую эффективность при лечении различных форм мастита у молочных коз.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Багманов М.А. Патология молочной железы у домашних животных / М.А. Багманов // Монография. – Казань. – 2011. – 229 с.
2. Климов Н.Т. Практическое руководство по борьбе с маститами коров / Н.Т. Климов, В.И. Слободяник // Воронеж. – 2012. - 87 с.
3. Tambuwal F.M., Jibrin A. Prevalence and antibiotic susceptibility pattern of Bacterial isolates from Red Sokoto Goats (Rsg) with subclinical mastitis in Sokoto North Local Government Area, Sokoto State, Nigeria // *Scholarly Journal of Biological Science* . - 2017. - № 6 (3). - P. 48-54.
4. Zafalon L.F., Santana R.C., Pilon L.E., Junior G.A., Diagnosis of subclinical mastitis in Santa Inês and Morada Nova sheep in southeastern Brazil // *Trop Anim Health Prod.* - 2016 Jun, - № 48 (5). - P. 967-72.
5. Pirzada M, Malhi KK, Kamboh AA, Rind R, Abro SFI, Lakho SA, Bhutto KR, Huda N. Prevalence of subclinical mastitis in dairy goats caused by bacterial species // *J. Anim. Health Prod.* - 2016. - № 4 (2). - P. 55-59.
6. Queiroga M.C. Prevalence and aetiology of sheep mastitis in Alentejo region of Portugal // *Small Ruminant Research*, - 2017. - №153. - P. 123-130.
7. Rahman B., Ownagh A., Mardani K., Farrokhi Ardebili F. Prevalence and molecular characterization of staphylococci isolated from sheep with subclinical mastitis in West-Azerbaijan province, Iran // *Vet. Res. Forum.* - 2016 Spring, - № 7 (2). - P. 155-62.

УДК : 636.32/38.082.453.53

**Тихменева Ю.А., Ермаков А.М, Попов Иг.В., Аксенова П.В.**

ФГБОУ ВО «Донской государственный технический университет»

г. Ростов-на-Дону



## **ФИЗИОЛОГИЯ ПРИМЕНЕНИЯ МЕТОДА ЭЛЕКТРОЭЯКУЛЯЦИИ У ВЫСШИХ МЛЕКОПИТАЮЩИХ**

**Аннотация.** Электроэякуляция – метод, первостепенное значение которого определено в сельскохозяйственной ветеринарии, как эффективный способ увеличения поголовья продуктивных животных. Приведены исторические этапы изучения электрофизиологических механизмов эякуляторной реакции – от высокоамплитудной электростимуляции головного мозга лабораторного животного до создания унифицированных протоколов для отдельного вида. Обсуждены фундаментальные механизмы и возможности дальнейших разработок на основе существующих знаний.

**Ключевые слова:** электроэякуляция, репродуктология, биология, электрофизиология, животные, человек.

**Tikhmeneva J. A., Ermakov A. M., Popov I. V., Aksenova P.V.**

### **PHYSIOLOGY OF APPLICATION OF THE ELECTROEJACULATION METHOD IN HIGHER MAMMALS**

**Abstract.** Electroejaculation is a method of primary importance in agricultural veterinary medicine as an effective way to increase the number of productive animals. Electroejaculation is a method of reproductology in veterinary and human medicine. This systematic review shows the historical stages of studying the electrophysiological mechanisms of ejaculatory response - from high-amplitude electostimulation of the brain of a laboratory animal to the creation of unified protocols for a particular species. Also, were discussed fundamental mechanisms and possibilities for further development based on existing knowledge.

**Keywords:** electroejaculation, reproduction, biology, electrophysiology, animals, human

Электроэякуляция (ЭЭЯ) – процедура достижения семяизвержения для получения образцов спермы от половозрелых самцов животных и мужчин. Практическая значимость этого метода наиболее выражена в программах разведения различных видов животных, в исследовательских целях и в особенности для лечения эякуляторной дисфункции [1-3]. Закономерно, что ЭЭЯ чаще встречается в сельском хозяйстве ввиду высокой потребности в увеличении поголовья продуктивных животных, поскольку позволяет получить семя самца вне репродуктивного периода [4]. Во многих случаях применение электроэякуляции является единственным возможным способом забора спермы, которая затем может быть подвергнута криоконсервации, что потенциально увеличивает шансы на спасение исчезающих видов и возможное их воспроизведение в будущем при помощи генной инженерии [5].

Несмотря на явную эффективность методики, возникновение болевого и дистресс синдромов у животных во время проведения процедуры послужили основанием запрета использования ЭЭЯ в странах Евросоюза ввиду этических соображений [4]. Тем не менее при применении ЭЭЯ в практической ветеринарии других стран необходимо придерживаться принципов гуманизма ввиду возможного ощущения животными ноцицептивных реакций, что отображено в паллиативных протоколах, соответствующих нормам

международного законодательства по сохранению благосостояния животных (ЮНЕСКО - Всеобщая декларация прав животных 17-10-1978).

#### Материалы и методы исследований

Для написания данной статьи был проведен литературный поиск в базах данных SciVerse Scopus, The Cochrane Database, MEDLINE/PubMed Database, Embase-Elsevier, Web of Science Core Collection, eLIBRARY за период с 1930 – 2020гг. с использованием комбинаций ключевых слов и логического оператора SQL: «electroejaculation» AND «cat» AND «rat» AND «dog» AND «bull» AND «ram». После на основании данных о хронологии публикаций, виде статей и актуальности, содержащейся в них информации, в настоящий обзор включено 65 наиболее релевантных отечественных и зарубежных научно-исследовательских работ, крупных обзоров и метаанализов, в которых обсуждаются фундаментальные, прикладные и клинические аспекты применения ЭЭЯ.

#### Результаты и обсуждение

ЭЭЯ является перспективным методом в ветеринарной и человеческой андрологии и репродуктологии. Вектор её развития направлен на упрощение техники процедуры, её гуманизацию и обеспечение безопасности пациента, что отображено в глобальной истории разработки – от явно опасной для животного высокочастотной процедуры электростимуляции головного мозга наука привела нас к появлению унифицированных протоколов ректальной электрической стимуляции, обеспечивающих получение максимально качественного эякулята.

Результаты работы Groh A. M. R. et al. о первостепенном значении электростимуляционного воздействия на мышечные структуры уrogenитального тракта на эякуляторную реакцию открывают возможности для изучения рецепторных полей тазовой мускулатуры в качестве точек экстракорпорального приложения электрического тока в обход нервных механизмов, ответственных за ноцицепцию. Помимо этого, науке известно применение электрического тока для снижения выраженности болевого синдрома – уже более 50 лет с момента публикации фундаментальной теории электрофизиологического контроля боли под авторством Melzack R. и Wall P. D. ведутся работы по применению разных методов электростимуляции для повышения болевого порога урологических патологий, результаты которых могут стать основанием для разработки технологии безболезненной ЭЭЯ. Так или иначе мы считаем, что в скором времени будут разработаны протоколы ЭЭЯ, которые будут исключать возникновение у пациентов болевого и дистресс синдромов, что послужит причиной отмены запрета ЭЭЯ в

Европейских странах [4] и закономерного распространения этой процедуры в сельском хозяйстве.

Так же до сих пор открытым остаётся вопрос об анатомо-физиологических обоснованиях применения режимов ЭЭЯ. На данный момент в мировой научной литературе отсутствуют исследования по определению зависимости параметров электростимуляции от глубины залегания уrogenитального тракта относительно электрода, введённого ректально, от наличия или отсутствия добавочных половых желёз и от продолжительности коитуса у разных видов животных. До сегодняшнего дня эти параметры подбирались эмпирически, и самым ярким примером является Semzucik M. et al., которые методом подбора определили оптимальный режим, обеспечивающий физиологическую работу коагулирующих желёз крысы. При чрескожной электрической обезболивающей стимуляции нервов уже давно существуют протоколы по подбору частоты импульсов и их длительности в зависимости от нервного сплетения органа-мишени, а именно его топографо-анатомического положения. Также мы считаем, что продолжительность коитуса играет немаловажную роль для определения режима ЭЭЯ, ведь, возможно, именно поэтому применение этого метода безрезультативно у некоторых видов животных. Исходя из этого существует необходимость проведения полномасштабного экспериментального исследования по разделению видов животных на группы в зависимости от их макро- и микроморфологических особенностей органов малого таза и длительности полового акта, и определению общих для них диапазонов параметров ЭЭЯ (частота и длительность импульсов, время продолжительности процедуры) на одном аппарате с разными размерами электродов – для исключения технических погрешностей.

Помимо всего прочего нам показалась интересной проблема почти полной невозможности применения ЭЭЯ на собаках ввиду получения дисфункционального эякулята. Работа Santos I. P. et al. продемонстрировала качественные показатели семени при использовании ЭЭЯ в определённых условиях. Это представляет определённый интерес к изучению биохимического влияния  $PGF2\alpha$  на эякуляцию в организме кобелей. Вышеописанное исследование не указывает на определённые сигнальные пути воздействия  $PGF2\alpha$  на электроэякуляторный каскад реакций, что диктует необходимость продолжения изучения этой проблемы. Кроме того, включение в протокол ЭЭЯ кобелей половых феромонов (метил 4-гидроксибензоата) также необходимо обосновать с точки зрения молекулярной биологии, поскольку при мастурбации их применение не подразумевается. Разработка эффективной методики ЭЭЯ кобелей моментально выведет её в выгодное

положение перед альтернативными способами забора эякулята. Поскольку до сих пор отсутствует решение проблемы получения генетического материала ценного образца породы кобеля с эякуляторной и сексуальными дисфункциями, что встречается достаточно часто в ветеринарии мелких домашних животных.

Также ЭЭЯ перспективна в области ветеринарной селекции и генетики из-за относительно простой возможности получения наследственного материала: её применение позволяет в короткие сроки получить высокопродуктивную породу сельскохозяйственного животного с необходимым фенотипом в короткие сроки и сохранить генетическое разнообразие диких животных. Из этого также вытекает очевидная необходимость применения ЭЭЯ для разведения лабораторных животных. Довольно известный факт, что в экспериментально-биологическом моделировании ветеринарной и человеческой патологии и в доклинических исследованиях наиболее ценится наследуемый способ инициации патологии. Наиболее ярким примером является сахарный диабет – результаты, полученные на кроликах или крысах с наследственным заболеванием более приближены к реальности, чем при стрептозоциновом или аллоксановом методах, что указывает на уровень их практической значимости. Однако использование подобных животных финансово более затратно, чем приобретение необходимых химических агентов, разрушающих поджелудочную железу. Разработка эффективной методики ЭЭЯ для этих целей потенциально сможет сделать более доступным применение лабораторных животных с наследственной патологией, что, как следствие, повысит валидность результатов экспериментальных и доклинических работ.

#### Выводы и рекомендации

Таким образом, в данной работе приведены история изучения ЭЭЯ, электрофизиологические механизмы эякуляторной реакции, протоколы и особенности использования этого метода на разных видах животных. Нами были обсуждены возможности решения проблемы гуманности и этических соображений применения ЭЭЯ и обозначены основные векторы по дальнейшему изучению фундаментальных аспектов, влияющих на качество ожидаемого результата этой процедуры.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. *Abril-Sánchez S., Freitas-de-Melo A., Giriboni J., Santiago-Moreno J., Ungerfeld R. Sperm collection by electroejaculation in small ruminants: a review on welfare problems and alternative techniques, Animal Reproduction Science, 2019, Vol.205, pp.1-9 doi: 10.1016/j.anireprosci.2019.03.023*

2. Brindley G.S. *Electroejaculation: its technique, neurological implications and uses*, *J Neurol Neurosurg Psychiatry*, 1981, Vol.44, No.1, pp.9-18.
3. Brindley G.S. *The fertility of men with spinal injuries*, *Spinal Cord*, 1984, Vol.22, No.6, pp.337-348.
4. Das S., Dodd S., Soni B. M., Sharma S. D., Gazvani R., Lewis-Jones D. I. *Does repeated electroejaculation improve sperm quality in spinal cord injured men?*, *Spinal Cord*, 2006, Vol.44, No.12, pp.753-756 doi:10.1038/sj.sc.3101898
5. Otani T. *Clinical review of ejaculatory dysfunction*, *Reprod Med Biol*, 2019, Vol.18, No.4, pp.331-343 doi: 10.1002/rmb2.122895.
6. Furthner E., Cordonnier N., Le Dudal M., Fontbonne A., Freiche V., *Is electroejaculation a safe procedure in cats? An endoscopic and histological prospective blinded study*, *Theriogenology*, 2018, Vol.119, pp.69-75 doi: 10.1016/j.theriogenology.2018.06.013
7. Francois N., Maury M., Jouannet D., David G., Vacant J. *Electro-ejaculation of a complete paraplegic followed by pregnancy*, *Paraplegia*, 1978, Vol.16, pp.248-251.
8. Groh A.M.R., Moore C.W., El-Warrak A., Seager S.W., Power N.E., Allman B.L., Beveridge T.S. *Electroejaculation functions primarily by direct activation of pelvic musculature: Perspectives from a porcine model*, *Transl Res Anat*, 2018, Vol.10, pp.10-17 doi: 10.1016/j.tria.2018.01.001
9. Gunn R.M.C. *Artificial production of seminal ejaculation and the characteristics of the spermatozoa contained therein*, *Council Sci Ind Res Bull*, 1936, Vol.94, pp.1-5.
10. Horne H.W., Paull D.P., Munro D. *Fertility studies in the human male with traumatic injuries of the spinal cord and cauda equine*, *N Engl J Med*, 1948, Vol.239, No.25, pp.959-961.
11. Learmonth J.R. *A contribution to the neurophysiology of the urinary bladder in man*, *Brain*, 1930, Vol.54, pp.147-176.
12. Laplaud M., Cassou R. *Nouveau procedure de recolte de sperme par electrode bipolaire rectale unique*, *Comp Rend Acad AgrFrance*, 1945, Vol.31, pp.37.
13. Laplaud M., Ortavant R., Thibault C. *L'electro-ejaculation chez le taureau peut-elle devenir une methode courante de dollecte de sperme?* *Comp Rend Acad AgrFrance*, 1948, Vol.34, pp.731.
14. Moore C.R., Gallagher R.F. *Seminal-vesicle and prostrate function as a testis-hormone indicator; The electric ejaculation test*, *The American Journal of Anatomy*, 1930, Vol.45, No.1, pp.39.
15. Marden W.G.R. *New advances in the electroejaculation of the bull*, *J Dairy Sci*, 1954, Vol.37, pp.556.
16. Martin I.C., Reese D. *The use of direct current pulses for the electroejaculation of the bull*, *Australian Vet J*, 1962, Vol.38, pp.92.
17. Ohl D.A., Sønksen J., Brackett N.L., Lynne C.M. *Electroejaculation*, *Current Sexual Health Reports*, 2008, Vol.5, No.1, pp.3-5 doi:10.1007/s11930-008-0002-0
18. Seager S.W.J. *Использование электроэякуляции у мужчин с невозможностью естественного семяизвержения: 30-летний опыт / S.W.J. Seager // Андрология и генитальная хирургия. – 2014. – №4. – С. 20-25.*
19. Sønksen J., Ohl D.A. *Penile vibratory stimulation and electroejaculation in the treatment of ejaculatory dysfunction*, *Int J Androl*, 2002, Vol.25, pp.324-332.
20. Thibault C., Laplaud M., Ortavant R. *L'electro-ejaculation chez le taureau, technique et resultats*, *C R Hebd Seances Acad Sci*, 1948, Vol.226, No.24, pp.2006-2008.
21. Thomas R.J., McLeish G., McDonald I.A. *Electroejaculation of the paraplegic male followed by pregnancy*, *Med J Aust*, 1975, Vol.2, No.21, pp.789-789.

УДК 619:618:636.2

**Файзулина Наталья Сергеевна**, аспирант кафедры «Акушерство и терапия» ФГБОУ ВО Волгоградский ГАУ;

**Кочарян Валентина Даниловна**, к. б. н, доцент, заведующая кафедрой

## ЭТИОЛОГИЧЕСКИЕ ФАКТОРЫ САЛЬПЕНГИТА У БЕСПЛОДНЫХ КОРОВ

**Анотация.** В хозяйствах у бесплодных животных принадлежащих СХК «Староанненское», ООО «Алексеевское» Новоанненского района Волгоградской области и ООО «Путь Ильича» республики Калмыкия установлен высокий уровень заболевания коров сальпенгитом. Определяли микробное число, проводили видовую идентификацию бактерий, и их патогенные свойства. Установлено, что одним из основных факторов симптоматического бесплодия, обусловленного сальпенгитом является микробный фактор. Так общее число микроорганизмов в 1 мл маточного содержимого коров, больных сальпенгитом, превышает таковые у здоровых животных соответственно в 1,5 раза. Видовой состав микрофлоры представлен некоторыми штаммами родов *Staphilococcus*, *Streptococcus*, *Escherichia*, *Proteus*, *Enterobacter*, *Bacillus*, *Pseudomonas*. При сальпенгите в 1 мл маточного содержимого обнаружили  $4670,5 \pm 3,33$  микроорганизмов, против  $2984,3 \pm 2,15$  при скрытом эндометрите. Микроорганизмы в ассоциации с преобладанием грамотрицательных палочек были выделены при сальпенгите, при этом большинство выделенных культур были непатогенными (27 из 33). От трех коров с диагнозом «сальпенгит» выделили патогенные бактерии рода *Escherichia* (биопроба положительная), от двух – шаровидный микроорганизм, отнесённый к *Staph. aureus* (лецитовилаза, реакция плазмокоагуляции, биопроба положительные). *Escherichia* на среде Эндо образовывали бледно-розовые полупрозрачные, слегка выпуклые колонии с розовыми краями; на МПБ – равномерное помутнение, а на вторые сутки – небольшой осадок, реакции с метилротом и на индол положительные.

**Ключевые слова:** коровы, симптоматическое бесплодие, сальпенгит, микробиоценоз половых органов, оплодотворение.

**Faizulina N.S., Kocharyan V.D.**

### ETIOLOGICAL FACTORS OF SALPINGITIS IN INFERTILE COWS

**Abstract.** In the farms of infertile animals belonging to the Staroannenskoye Agricultural Complex, Alekseyevskoye LLC of the Novoannensk district of the Volgograd region and Ilyich's Way LLC of the Republic of Kalmykia, a high level of cow disease with salpingitis has been established. The microbial number was determined, the species identification of bacteria and their pathogenic properties were carried out. It has been established that one of the main factors of symptomatic infertility caused by salpingitis is the microbial factor. Thus, the total number of microorganisms in 1 ml of the uterine contents of cows with salpingitis exceeds those of healthy animals by 1.5 times, respectively. The species composition of the microflora is represented by some strains of the genera *Staphilococcus*, *Streptococcus*, *Escherichia*, *Proteus*, *Enterobacter*, *Bacillus*, *Pseudomonas*. With salpingitis,  $4670.5 \pm 3.33$  microorganisms were found in 1 ml of uterine contents, compared to  $2984.3 \pm 2.15$  with latent endometritis. Microorganisms in association with the predominance of gram-negative rods were isolated in salpingitis, while most of the isolated cultures were non-pathogenic (27 out of 33). Pathogenic bacteria of the genus *Escherichia* were isolated from three cows diagnosed with salpingitis (positive bioassay), from two – a spherical microorganism attributed to *Staph. aureus* (lecithovilase, plasma coagulation reaction, positive bioassay). *Escherichia* on the Endo medium formed pale pink translucent, slightly convex colonies with pink edges; on BCH – uniform turbidity, and on the second day – a small precipitate, reactions with methylrot and indole are positive.

**Keywords:** cows, symptomatic infertility, salpingitis, microbiocenosis of the genitals, fertilization.

По данным некоторых исследователей [1,2], физиологическое состояние яйцепроводов, ее положение, проходимость канала, отек складок имеют важное значение для оплодотворения и рентабельного ведения молочного скотоводства, сохранения высокого генетического и селекционного потенциала маточного стада. Происходящие изменения в маточных трубах результат переболевания, которые сопровождаются гиперплазией и гипертрофией и по большому счету являются значительным препятствием при оплодотворении коров и сохранения репродуктивного долголетия [3]. Наиболее часто изменяется ампулярный отдел маточных труб, которые отекает и приобретает грушеобразный вид или отдельные ее циркулярные складки гипертрофируются и увеличиваются до такого размера, что свешиваются в брюшную полость в виде папиллом и закрывают вход в ее канал [4, 5].

Наиболее часто патологические процессы развиваются в маточных трубах в послеотельный период и в период активации функции яичников в стадию возбуждения полового цикла и проявляются характерными симптомами, присущими для воспалительного процесса половых органов, и поэтому важно их своевременно диагностировать. Значительно труднее установить диагноз функциональных расстройств яйцепроводов, потому что они носят субклиническое течение, не всегда доступны для исследования и наблюдения симптомов и поэтому достаточно часто выступают как основная причина симптоматического бесплодия не ясной этиологии [6,7].

**Цель исследования** установление роли микробного фактора в развитии сальпенгита у коров и симптоматического бесплодия маточного стада.

**Материал и методы исследования.** Исследования проводили на животных принадлежащих СХК «Староанненское», ООО «Алексеевское» Новоанненского района Волгоградской области и ООО «Путь Ильича» республики Калмыкия. Ввели ежедневные наблюдения за коровами с многократными безрезультатными осеменениями.

Для бактериологического исследования у животных брали пробы слизи во время течки из шейки матки по методу Михайлова-Лучко. Определяли микробное число, проводили видовую идентификацию бактерий, определяли их патогенные свойства. Для определения числа микробных клеток в 1 мл маточного экссудата, МПА разливали в стерильные чашки, затем подсушивали в термостате при температуре 40°C, затем стерильной пипеткой наносили 0,06 мл из разведения 1:70 и 1:4900 на поверхность агаровой пластинки в две параллельные чашки и вычисляли средние величины микробного числа.

Чтобы изучить выделенные культуры отбирали колонии, разные по культуральным и морфологическим признакам, отсеивали петлей на

поверхность скошенной питательной среды и изучали их биохимические свойства на средах Гисса, молоке, нитратном бульоне (НБ), желточно-солевом агаре (ЖСА). Готовили и окрашивали мазки по методу Грама.

Гемолитические свойства выделенных культур изучали на кровяном агаре. Для приготовления кровяного агара в МПА добавляли 5% отмытых физиологическим раствором эритроцитов баранов (2,5%-я взвесь). Сероводород определяли с помощью пробы с фильтровальной бумагой, смоченной ацетатом свинца, индол-пробой с азотистой кислотой, нитритпробой с цинк-йод-крахмалом в кислой среде.

Патогенность выделенных культур микроорганизмов определяли биопробой на 3 белых мышах, массой 14-16 г, которых заражали внутрибрюшинно суспензией агаровых культур в физиологическом растворе, выделенных из экссудата матки, в дозе 500 млн. микробных клеток (концентрацию бактерий устанавливали по бактериальному стандарту мутности 10 М.Е.). Культуру признавали патогенной при гибели одной или более мышей в течение двух суток после заражения.

Материалы экспериментальных и клинических исследований анализировали биометрически, с использованием критериев Стьюдента, а также константного метода.

**Результаты исследования.** Общее число микроорганизмов в 1 мл маточного содержимого коров, больных сальпенгитом, превышает таковые у здоровых животных соответственно в 1,5 раза. Видовой состав микрофлоры представлен некоторыми штаммами родов *Staphilococcus*, *Streptococcus*, *Escherichia*, *Proteus*, *Enterobacter*, *Bacillus*, *Pseudomonas*. Всего исследовано 36 проб маточного содержимого, в том числе от коров с вероятными признаками скрытого эндометрита – 21 и от коров с признаками сальпенгитаа – 20. Результаты бактериологического исследования содержимого половых органов у бесплодных коров представлены в таблице.

При сальпенгите в 1 мл маточного содержимого обнаружили  $4670,5 \pm 3,33$  микроорганизмов, что больше, чем у животных без клинических признаков, в 1,5 раза. Микрофлора, выделенная от больных животных, была представлена родами: *Staphilococcus*, *Proteus*, *Enterobacter*, *Streptococcus*, *Pseudomonas*, *Bacillus*, *Escherichia*.

Таблица 1 - Результаты бактериологического исследования содержимого половых органов у бесплодных х коров

Группа, клинически й диагно	Число коров в группе	Количество микробных клеток, млн. в 1 мл, $M \pm m$	Выведен о чистых культур	Культуры	Из них патогенные
-----------------------------	----------------------	---	--------------------------	----------	-------------------



Воспаление яйцепроводо в	20	4670,5±3,33	19	<i>Streptococcus,</i> <i>Staphylococcus, Escherichia,</i> <i>Proteus, Pseudomonas,</i> <i>Bacillus, Enterobacter</i>	7
Скрытый эндометрит	21	2984,3±2,15	14	<i>Streptococcus,</i> <i>Staphylococcus, Escherichia,</i> <i>Proteus, Pseudomonas,</i> <i>Bacillus, Enterobacter</i>	5

Микроорганизмы в ассоциации с преобладанием грамотрицательных палочек были выделены при сальпенгите, при этом большинство выделенных культур были непатогенными (27 из 33). От трех коров с диагнозом «сальпенгит» выделили патогенные бактерии рода *Escherichia* (биопроба положительная), от двух – шаровидный микроорганизм, отнесенный к *Staph. aureus* (лецитовилаза, реакция плазмокоагуляции, биопроба положительные), Эшерихии на среде Эндо образовывали бледно-розовые полупрозрачные, слегка выпуклые колонии с розовыми краями; на МПБ – равномерное помутнение, а на вторые сутки – небольшой осадок, реакции с метилротом и на индол положительная. В двух случаях выделили *Ps. aerogenosa* (характерный рост, запах, пигмент – пиоцианин, подвижная, неферментирующая глюкозу).

**Выводы:** Сальпенгит у коров, содержащихся в принадлежащие СХК «Староанненское», ООО «Алексеевское» Новоанненского района Волгоградской области и ООО «Путь Ильича» республики Калмыкия, является достаточно распространенной патологией, которая приводит к симптоматическому бесплодию. Одним из факторов развития сальпенгита несет микробную этиологию. Общее число микроорганизмов в 1 мл маточного содержимого коров, больных сальпенгитом, превышает таковые у здоровых животных соответственно в 1,5 раза. Видовой состав микрофлоры представлен некоторыми штаммами родов *Staphylococcus, Streptococcus, Escherichia, Proteus, Enterobacter, Bacillus, Pseudomonas*.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Авдеенко В.С., Ляшенко С. Н., Советкин С. В. Совершенствование способов лечения послеродовых эндометритов у коров // *Ветеринарный врач.* – 2009. – № 4. – С. 50-52.
2. Войтенко, Л. Г. Эффективность цефаметрина при послеродовом гнойно-катаральном эндометрите коров / Л. Г. Войтенко, В. Я. Никитин, Е. И. Нижельская // *Ветеринария.* – 2011. – №3. – С. 38-40.
3. Лапина, Т.И. Причины и формы бесплодия помесных коров холмогорской породы с голштинами / Лапина Т. И., Белугин Н. В., Банкина Т. Е. [и др.] // *Актуальные проблемы охраны здоровья животных: мат. II Международной науч.- практ. конф.* – Ставрополь, 2004. – С. 278-283.
4. Родин Н.В. Метриты у коров бактериальной этиологии и его терапия антибактериальными препаратами / Родин Н.В., Фирсов Г.М., Агальцов В.А., Авдеенко В.С. // *Ж. Научная жизнь, Саратов.* – т. 15, №3 (103), 2020, С. 434-442

5. *Bovine placental steroid sulphatase: molecular cloning and expression pattern in placentomes during gestation and at parturition* / H. Greven, M. P. Kowalewski, B. Hoffmann [et al.] // *Placenta*. – 2007. – 28. – P. 889–897.
6. *Comparison of two protocols for the treatment of retained fetal membranes in dairy cattle* / M. Drillich [et al.] // *Theriogenology*. – 2003. – № 59. – P. 951–960.
7. *Drillich, M. Comparison of two management strategies for retained fetal membranes on small dairy farms in Germany* / M. Drillich, N. Klever, W. Heuwieser *J. Dairy Sci.* – 2007. – 90. – P. 4275–4281.

УДК 619:618.714:636.22/28

**Филатова Алена Владимировна**, к.б.н., доцент кафедры «Болезни животных и ВСЭ» ФГБОУ ВО Саратовский ГАУ;

**Лощинин Сергей Олегович**, к.в.н., доцент и. о. зав. кафедрой «Болезни животных и ВСЭ» ФГБОУ ВО Саратовский ГАУ;

**Тшивале Белизарио Мануэль**, аспирант кафедры «Болезни животных и ВСЭ» ФГБОУ ВО Саратовский ГАУ;

**Авдеенко Владимир Семенович**, д. в. н., профессор кафедры «Болезни животных и ВСЭ» ФГБОУ ВО Саратовский ГАУ;

**Файзулина Наталья Сергеевна** – аспирант кафедры «Акушерство и терапия» ФГБОУ ВО Волгоградский ГАУ

## **ПРИГОДНОСТЬ МОЛОКА ДЛЯ ИЗГОТОВЛЕНИЯ СЫРОВ ПРИ ЗАБОЛЕВАНИИ ПОЛОВЫХ ОРГАНОВ У КОРОВ**

**Аннотация.** Доказано, что основным в патогенезе сальпингита у высокоудойных коров является микрофлора, которая представлена разнообразными ассоциациями патогенных и условно – патогенных микроорганизмов. У коров содержимое яйцепроводов в 82% случаев контаминировано различными условно-патогенными микроорганизмами: *E. coli* - 44%, *S. aureus* - 27%, *P. mirabilis* - 17%, *K. pneumoniae* - 9%, *S. pyogenes* - 3%. При заболевании коров сальпингитом выделены микроорганизмы в ассоциации *S. aureus*, *P. mirabilis* в 28,5% случаев; *E. coli*, *P. mirabilis* в 27,7% случаев; *E. coli*, *P. Vulgaris* - 25,2%; *S. aureus*, *E. coli* - 13,1%, а также иные ассоциации микроорганизмов в 5,5% случаев. Смывы с сосков вымени и поверхности молочной железы, полученные от больных коров сальпингитом, показали в 2,2 раза выше общую бактериальную обсемененность, чем смывы, полученные от клинически здоровых животных. Установлено, что у больных коров сальпингитом, в молоке имеет место положительная корреляция между количеством соматических клеток и концентрацией лактоферина и отрицательная корреляция между содержанием лактоферина и уровнем активности лактопероксидазы. В молоке больных коров установлены биохимические изменения, поэтому его пригодность ставится под сомнение для производства кисломолочных продуктов, а также его пищевых свойств.

**Ключевые слова:** санитарное качество молока, сальпингит, бактериологический анализ

## **Filatova A.V., Loshchinin S.O., Tshivale B.M., Avdeenko V.S., Faizulina N.S. THE SUITABILITY OF MILK FOR THE MANUFACTURE OF CHEESES FOR DISEASES OF THE GENITALS IN COWS**

**Abstract.** It is proved that the main pathogenesis of salpingitis in high-yielding cows is the microflora, which is represented by various associations of pathogenic and conditionally pathogenic microorganisms. In cows, the contents of egg ducts in 82% of cases are contaminated with various opportunistic microorganisms: *E. coli* - 44%, *S. aureus* - 27%, *P. mirabilis* - 17%, *K.*

pneumoniae - 9%, *S. pyogenes* - 3%. In case of cows with salpingitis, microorganisms were isolated in the association of *S. aureus*, *P. mirabilis* in 28.5% of cases; *E. coli*, *P. mirabilis* in 27.7% of cases; *E. coli*, *P. Vulgaris* - 25.2%; *S. aureus*, *E. coli* - 13.1%, as well as other associations of microorganisms in 5.5% of cases. Flushes from the udder nipples and breast surface obtained from salpingitis-affected cows showed 2.2 times higher total bacterial contamination than flushes obtained from clinically healthy animals. It was found that in cows with salpingitis, there is a positive correlation in milk between the number of somatic cells and the concentration of lactoferin and a negative correlation between the content of lactoferin and the level of lactoperoxidase activity. Biochemical changes have been established in the milk of sick cows, therefore its suitability for the production of fermented milk products, as well as its nutritional properties, is questioned.

**Keywords:** sanitary quality of milk, salpingitis, bacteriological analysis

По полученным материалам исследований Кочарян В.Д. и др., [1] после родов необходим период времени для восстановления процессов регенерации эндометрия и циклической активности яичников, прежде чем коровы, восстановят плодовитость. Исследованиями Родина Н.В. и др., [3] доказано, что бактериальные инфекции, вызывающие воспаление яйцепроводов в форме сальпингита, а по данным Karstrup C. C. et. al., [6] заболеваемость составила 21%, что приводит к снижению продуктивности и симптоматическому бесплодию.

Интересно, что по данным публикаций Moore S. G. et. al., [7] гигиена родов и раннего послеродового периода является наиболее важным в большинстве эпизоотических моделей, определяющих факторы риска развития воспаления *duplex uteri* и *salypingis* у коров. Работы Sannmanna I. et. al., [8] свидетельствуют о том, что эндометриальные патогенные *E. coli* были обнаружены от животных с маточными заболеваниями, которые по материалам исследований, представленных Лощининым С. О. и др., [2] ассоциируют с *T. pyogenes* и тяжестью течения катарального и серозного воспаления слизистой оболочки яйцепроводов, а также клиническими проявлениями заболевания яйцепроводов.

Заболевания яйцепроводов по материалам Sheldon, I. M. et. al., [9] связаны с выделением патогенных бактерий, в частности *E. coli*, *Trueperella pyogenes*, *Fusobacterium necrophorum*, *Prevotella* и *Bacteroides*. Исследования Drillich M. et. al., [4] подтвердили, что такие микроорганизмы как *T. pyogenes*, *F. necrophorum* и *Prevotella* действуют синергически, в связи с этим возникают трудности в диагностике и лечении сальпингита. Более поздние опыты с использованием аэробных и анаэробных культур подтверждают важность *E. coli*, *T. pyogenes* и анаэробных бактерий в катаральном и серозном воспалении яйцепроводов у коров. Есть данные исследований Sheldon I. M. et. al., [10] с использованием флуоресцентных зондов для бактерий и секвенирования генов 16S рибосомной РНК, что в яйцепроводах существует разреженный

микробиом, даже во время беременности.

Самка крупного рогатого скота имеет ряд защитных механизмов против микробной контаминации яйцепроводов, которые обеспечивают анатомические барьеры для восходящих инфекций, за исключением периода родов и инсеминацией.

Однако, существует целый ряд антимикробных пептидов, гликопротеинов и муцинов во влагалище, шейке матки, матке и яйцепроводах, которые противодействуют бактериальному загрязнению и сдерживают рост бактерий.

**Цель исследования** является установление роли течения катарального и серозного воспаления яйцепроводов у высокоудойных коров с продуктивностью свыше 10 тонн молока за 305 дней лактации в снижении санитарного качества молока и его пригодности для технологической переработки.

**Материалы и методы исследования.** Эксперименты выполнены в различных природно-экономических регионах РФ. Всего под наблюдением находилось 1758 коров молочных пород - голштино-фризская, черно-пестрая, симментальская и красно-степная в период с 2015 по 2021 гг. Диагноз на сальпингит был подтвержден патологоанатомическим протоколом и гистологическими исследованиями слизистой оболочки яйцепроводов, опираясь на материалы, изложенные в публикациях [4,5]. Микробиологические исследования стерильно полученных образцов из яйцепроводов от 35 выбракованных коров осуществлялись путем посева на питательные среды. Используя «Краткий определитель бактерий Берги» (1980) цит. по [3], определяли видовую принадлежность и проводили их идентификацию. Для этой цели использовали пластины «Диагностические системы», г. Нижний Новгород, а также проводили микроскопию по грамму и культуральную диагностику методикой посева на сусло – агар.

Полученные цифровые данные обрабатывали с использованием программ «Статистика», адаптированную для ПК «Pentium - 10».

**Результаты исследования.** Проведя микробиологическое исследование полученного материала от коров с симптоматикой течения заболевания яйцепроводов, установили микроорганизмы в количестве 15-ти видов.

Анализ данных показал, что выделяли чаще при скрытом эндометрите, который протекал в сочетании с сальпингитом микроорганизмы в ассоциации с преобладанием Г (-) палочек. В образцах содержимого матки и яйцепроводов полученного от коров больных катаральным сальпингитом чаще всего выделяются бактерии и грибы в ассоциативных формах в 82% случаев в

основном таких как *E. coli* в 17% случаев, *S. aureus* - 15%, *P. mirabilis* - 14%, *S. pyogenes* - 14%, *S. pyogenes*, *P. vulgaris*, - 14,0%; *S. aureus*, *E. coli* - 14,0%; *S. aureus*, *P. mirabilis*, *E. coli* в 12% случаев при заболевании коров. При заболевании коров серозным сальпингитом выделены в основном ассоциации микроорганизмов *S. aureus*, *P. mirabilis* в 28,5% случаев; *E. coli*, *P. mirabilis* в 27,7% случаев; *E. coli*, *P. vulgaris* - 25,2%; *S. aureus*, *E. coli* - 13,1%, а также иные ассоциации микроорганизмов в 5,5% случаев.

Следовательно, бактерии способны вызывать в половом аппарате самки воспалительный процесс катарального или серозного характера, доля случаев при этом составляет 25...50%, из выделенной микрофлоры обладали патогенностью микроорганизмы *S. aureus*, *S. pyogenes*, *E. coli*, *P. vulgaris*, *P. mirabilis* уже в 82,0% случаев. Полученный цифровой материал обработан методом биометрии с выведением коэффициента достоверности и отражен в данных таблицы 1.

**Таблица 1 – Микробиологические показатели общей бактериальной контаминации молочной железы и молока больных коров**

Показатели	Бактериальная обсемененность сосков вымени и молочной железы, тыс./ см <sup>3</sup>	КМАФнМ, молока КОЕ/см <sup>3</sup>	Мезофильные анаэробные лактатсбраживающие микроорганизмы в молоке, м. к/см <sup>3</sup>
Катаральный сальпингит, (n=9)	548,2±11,2 **	(5,1±0,02) x10 <sup>4</sup> **	87,87±6,41**
Серозный сальпингит, (n=10)	123,5±10,54*	(4,20±0,03)x10 <sup>4</sup>	102,7±9,21*
Животные без патологии, (n=15)	77,3±15,4	(4,02±0,07)x10 <sup>4</sup>	161,6±5,52

Примечание: \* p<0,05; \*\*p<0,01; здесь и далее

Общая бактериальная контаминация смывов с поверхности сосков вымени и молочной железы у коров больных катаральным сальпингитом составила 478,9±22,8 тыс/см<sup>3</sup>, против 77,3±25,4 тыс/см<sup>3</sup> у клинически здоровых лактирующих животных, что в 6,2 раза выше ( $p \leq 0,01$ ), данные статистически достоверные. Контаминация сосков вымени и поверхности молочной железы больных коров серозным сальпингитом составила 123,5±10,54 тыс/см<sup>3</sup>, что в 1,6 раза выше, чем у коров клинически здоровых, данные статистически не достоверны. У больных коров катаральным сальпингитом КМАФнМ, КОЕ/см<sup>3</sup> молока составила (5,1±0,02)x10<sup>4</sup>,  $p \leq 0,05$ , что на порядок выше, чем у клинически здоровых животных - (4,0±0,07)x10<sup>4</sup>.

У больных коров серозным сальпингитом в секрете вымени, с высокой степенью корреляции содержание соматических клеток,  $r=0,63$ ,

лактопероксидаза  $r=0,65$  и лактоферин,  $r=0,66$ . указывают для установления непригодности молока технологической переработке. Полученный цифровой материал обработан методом биометрии с выведением коэффициента достоверности и графически отражен в данных рисунка 2.

Анализ полученных материалов свидетельствует о том, что общей закономерностью изменения в молоке коров полученного от больных коров сальпингитом по сравнению с здоровыми животными является повышение активности иммуноглобулина М и снижения иммуноглобулиновой фракции G.

В тоже время снижения содержания альбуминов и  $\gamma$  - лактоглобулина, повышения процента фракций  $\beta$  - лактоглобулинов и  $\alpha$ -лактоальбумина.

Следовательно, у лактирующих коров при заболевании сальпингитом в молочной железе проявляется активация клеточной защиты и фактора неспецифической локальной резистентности лактоферина.

Установлено, что у коров при скрытом эндометрите и сальпингите в секрете вымени достоверным изменением, с высокой степенью корреляции, подвергается содержание каталазы и оксипролина.

Следовательно, полученные результаты позволяют по показателям секрета молочной железы вести контроль течения воспалительного процесса в яйцепроводах у коров и эффективности лечения сальпингита с одной стороны и прогнозировать пригодность такого молока для технологической переработки.

Из проб молока больных коров сальпингитом чаще всего выделяли психотрофные и мезофильные микроорганизмы, что соответствует 88,63% от общего количества выделенных бактерий. Кислотность в образцах, сквашенных *Lactobacillus bulgarus*, была выше на 12,0-13,3% чем в контрольных образцах.

При этом основные показатели молока не соответствуют гигиеническим требованиям безопасности и пищевой ценности молочных продуктов и продуктов питания на молочной основе, а также его технологическим свойствам при выработке кисломолочных продуктов.

**Выводы:** Доказано, что основным в патогенезе сальпингита у высокоудойных коров является микрофлора, которая представлена разнообразными ассоциациями патогенных и условно – патогенных микроорганизмов. У коров содержимое яйцепроводов в 82% случаев контаминировано различными условно-патогенными микроорганизмами: *E. coli* - 44%, *S. aureus* - 27%, *P. mirabilis* - 17%, *K. pneumoniae* - 9%, *S. pyogenes* - 3%. В молоке больных коров установлены биохимические изменения, поэтому можно сделать вывод, что в молоке больных коров установлены санитарные и биохимические изменения в качестве молока и ставится под сомнение его

пригодность для производства кисломолочных продуктов, а также его пищевые и энергетические свойства.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Кочарян В. Д. Информативные методы диагностики заболеваний молочной железы и матки в ранний пuerпeральный период /В. Д. Кочарян, В. С. Авдеенко, Г. С. Чижова, Ж. Ш. Ушакова // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: Наука и высшее профессиональное образование. - 2020. - № 3 (59). - С. 308-317.
2. Лоцинин С. О. Патологические роды и физиологическое состояние новорожденных телят / С. О. Лоцинин, В. С. Авдеенко, Э. А. Альмтаев // Ветеринария сельскохозяйственных животных. 2020. № 1. С. 33-36.
3. Родин Н. В. Метрит у коров бактериальной этиологии и его терапия антибактериальными препаратами /Н. В. Родин, Г. М. Фирсов, В. А. Агальцов, В. С. Авдеенко // Ж. Научная жизнь, Саратов. - Т.15, №3 (103), 2020. – С. 434-442.
4. Drillich M. Comparison of twomanagement strategies for retained fetal membranes on small dairyfarms in Germany /M. Drillich, N. Klever W. Heuwieser // J. Dairy Sci. – 2007. – 90. – P. 4275–4281.
5. Greven H. Bovine placental steroid sulphatase: molecular cloning and expression pattern in placen-tomes during gestation and at parturition / H. Greven, M. P. Kowalewski, B. Hoffmann [et al.] // Placenta. – 2007. – 28. – P. 889–897.
6. Karstrup C. C., Klitgaard K., Jensen T. K., Agerholm J. S., Pedersen H. G. (2017). Presence of bacteria in the endometrium and placentomes of pregnant cows. Theriogenology, iss. 99, p. 43-47.
7. Moore S. G., Ericsson A. C., Poock S. E., Melendez P., Lucy M. C. (2017). Hot topic: 16S rRNA gene sequencing reveals the microbiome of the virgin and pregnant bovine uterus. J Dairy Sci, iss. 100, p. 4953-4960.
8. Sannmann I., Heuwieser W. (2015). Technical note: interobserver, and test-retest reliabilities of an assessment of vaginal discharge from cows with and without acute puerperal metritis. J Dairy Sci, iss. 98, p. 5460-5466.
9. Sheldon I. M. Defining postpartum uterine disease in cattle /I. M. Sheldon, G. S. Lewis, S. LeBlanc, R.O. Gilbert // Theriogenology / Volume 65, Issue 8, May 2006, Pages 1516–1530.
10. Sheldon I. M., Owens S. E. (2017). Postpartum uterine infection and endometritis in dairy cattle. Anim. Reprod., vol. 14, iss. 3, p. 622-629.

УДК 619:616.61

**Чирикова У.Н.**, соискатель кафедры «Болезни животных и ВСЭ» ФГБОУ ВО Саратовский ГАУ;

**Рыхлов А.С.**, д. в. н., профессор кафедры «Болезни животных и ВСЭ» ФГБОУ ВО Саратовский ГАУ;

**Кучерявенков М.А.**, к. в. н, ветеринарный врач УНТЦ «Ветеринарный

## ОСОБЕННОСТИ МИКРОБИОЦЕНОЗА УРОГЕНИТАЛЬНОГО КАНАЛА У БОЛЬНЫХ КОШЕК ПИОМЕТРОЙ ОСЛОЖНЕННОЙ ПОЧЕЧНОЙ НЕДОСТАТОЧНОСТЬЮ

**Аннотация.** Эксперименты проведены в ветеринарной клинике факультета ветеринарной медицины, пищевых и биотехнологий ФГБОУ ВО Саратовского ГАУ в период 2020-2022 гг. Разработка методологических подходов к изучению процесса формирования и выявлению конкретных маркеров для диагностики и лечения пиометры у кошек будет достаточно эффективна с использованием биопленок, которые представляют значимость в ветеринарной медицине, в том числе уроутеропатогенных инфекциях кошек. В последнее время активно обсуждаются вопросы риска лечения антибактериальными препаратами, а также доказательства того, что некоторые устойчивые бактерии могут быть приобретены кошками в результате применения указанных препаратов, что обуславливает необходимость разработки научно-обоснованных программ инфекционного контроля в ветеринарных клиниках. В частности, при пиометре осложненной почечной недостаточностью наиболее часто изолируются бактерии родов *Bacillus* (46,66%), *Escherichia* (26,67%), *Staphylococcus* (20,0%), *Proteus* (6,66%) и выявляются высоко чувствительные изоляты (60,0%) к моксифлоксацину и энрофлоксацину, за которыми следуют хлорамфеникол и гентамицин (33,3%). Все исследованные изоляты были устойчивыми к пенициллину-G, офлоксацину, амоксициллину, окситетрациклину, ампициллину, неомичину, амикацину, клоксациллину и цефалексину.

**Ключевые слова:** *Кошки, пиометра, микробиоценоз, почечная недостаточность*

**Chirikova U.N., Rykhlov A.S., Kucheryavenkov M.A.**

### FEATURES OF MICROBIOCENOSIS OF THE UROGENITAL CANAL IN CATS WITH PYOMETRA COMPLICATED BY RENAL INSUFFICIENCY

**Abstract.** The experiments were conducted in the veterinary clinic of the Faculty of Veterinary Medicine, Food and Biotechnology of the Saratov State Agrarian University in the period 2020-2022. The development of methodological approaches to the study of the formation process and the identification of specific markers for the diagnosis and treatment of pyometra in cats will be quite effective using biofilms that are important in veterinary medicine, including uroteropathogenic infections of cats. Recently, issues of the risk of treatment with antibacterial drugs have been actively discussed, as well as evidence that some resistant bacteria can be acquired by cats as a result of the use of these drugs, which necessitates the development of scientifically based infection control programs in veterinary clinics. In particular, with a pyometer complicated by renal insufficiency, bacteria of the genera *Bacillus* (46.66%), *Escherichia* (26.67%), *Staphylococcus* (20.0%), *Proteus* (6.66%) are most often isolated and highly sensitive isolates (60.0%) to moxifloxacin and enrofloxacin are detected, followed by chloramphenicol and gentamicin (33.3%). All the isolates studied were resistant to penicillin-G, ofloxacin, amoxicillin, oxytetracycline, ampicillin, neomycin, amikacin, cloxacillin and cephalixin.

**Keywords:** *Koschki, pyometra, microbiocenosis, renal insufficiency*

Актуальность состоит в том, что индигенная флора, представленная микробиоценозами, формирующимися в естественных биотопах макроорганизма (пищеварительный канал, респираторный и уrogenитальный аппараты, кожный покров и т.д.) обеспечивает колонизационную резистентность по отношению как к посторонним микроорганизмам,



проникающим в организм хозяина, так и ограничение размножения отдельных представителей вне мест свойственного обитания [1,3].

Снижение колонизационной резистентности полостных органов, в том числе уrogenитального канала, сопровождается нарушением состава эволюционно-сложившихся микробиоценозов за счет увеличения числа и спектра потенциально-патогенных микроорганизмов, характеризующихся убиквитарностью, вариабельностью факторов вирулентности, переходом популяции в «некультивируемое состояние», что обуславливают трудоемкость, продолжительность, ретроспективность дифференциации эпизоотических штаммов [2,5].

Убиквитарные микроорганизмы представляет собой естественное и неопределенно длительное носительство возбудителей скрытых, смешанных, эндогенных инфекций (аутоинфекций), в частности, длительная персистенция стафилококков на слизистых оболочках различных органов создает хроническую угрозу развития гнойно-воспалительных процессов в матке, [4].

При гинекологических болезнях плотоядных наиболее часто регистрируют эндометрит, протекающий остро, подостро и хронически. При синдроме пиометры кошек различных пород изолировали *E. coli* (96,4%): при тяжелой степени течения – 90,7 %, средней – 88,8 % и легкой – 57,1 % [6].

**Цель исследования** представить сравнительную характеристику о выделении микроорганизмов из уrogenитального канала больных кошек пиометрой осложненной почечной недостаточностью.

**Материалы и методы исследования.** Эксперименты проведены в ветеринарной клинике факультета ветеринарной медицины, пищевых и биотехнологии ФГБОУ ВО Саратовского ГАУ в период 2020-2021 гг.

**Результаты исследования.** Этиологическая структура болезней уrogenитального канала, вызванных условно патогенными микроорганизмами, в значительной степени определяется микробным биотопом полостных органов. Установлено, что у животных с клиническими признаками пиометры микрофлора цервикально-вагинальной слизи и гнойного содержимого матки отличается многообразием микроорганизмов (Таблица 1).

Таблица 1 - Данные о индикации и идентификации микроорганизмов из уrogenитального канала у больных кошек пиометрой

Ассоциации микроорганизмов Enterobacteriaceae и Staphylococcus	73,0 %
Streptococcus spp.	27,0 %
<i>E. coli</i>	39,4%
<i>Proteus Pseudomonas</i>	12,1%
<i>Citrobacter</i>	3,0%

Klebsiella	3,0%
Serratia	3,0%

Кроме того, из урогенитального канала была выделена микрофлора вагинальной слизи у клинически здоровых кошек (Таблица 2)

Таблица 2 - Частота выделений микроорганизмов из урогенитального канала у клинически здоровых кошек

Ассоциации Enterobacterales Enterococcus spp. E. coli P. mirabilis St. epidermidis Staphylococcus spp.	46,1%*
Mikrococcus spp.	7,7 %*
E. coli	23,1%*
Enterobacter agglomerans	7,7%*
Candida	15,4%*
Escherichia coli	53,3 %*

Примечание: \* микрофлора вагинальной слизи клинически здоровых животных

Причинами активации условно патогенной микрофлоры и последующего развития воспалительного процесса могут служить применение антибактериальных препаратов, нарушающих естественные взаимосвязи в микробиоценозах мочеполовых органов, в частности, 62,0% штаммов *E. coli*, выделенные из гнойного содержимого при пиометре были полиантибиотико резистентными.

Исследование профилей антибиотикорезистентности *Escherichia coli* при инфекции мочевыводящих путей кошек выявлены изоляты множественной лекарственной устойчивости, детерминанты резистентности к тетрациклину, ампициллину, амоксициллину (рисунок 1).

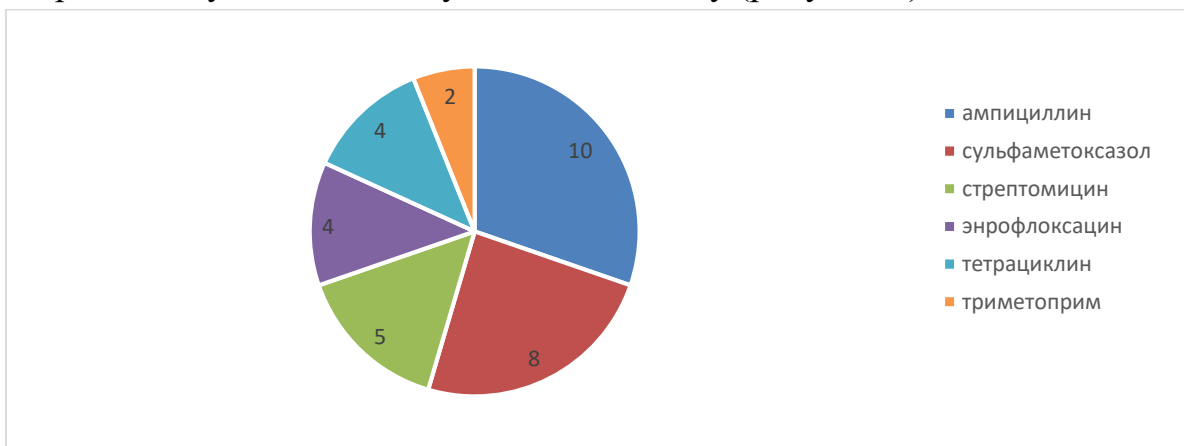


Рисунок 1 - Чувствительность микроорганизмов выделенных из урогенитального канала у животных к антибиотикам

Значительно меньшие пропорции резистентности регистрировались среди изолятов при пиометре, чем среди изолятов из образцов мочи, к ампициллину, стрептомицину и тетрациклину. Анализируя семилетние записи ветеринарных клиник антибиотикочувствительности изолятов, выделенных при инфекциях мочеполовой системы кошек, выявлено как увеличение, так и снижение резистентности коагулазоположительных

*Staphylococcus spp.* (*S. aureus*, *S. intermedius*) к различным классам антибактериальных препаратов, что отражает изменение использования различных классов препаратов. Отмечено увеличение заболеваемости мультирезистентными штаммами *Enterococcus spp.*, причем маргинальное увеличение также наблюдалось у кошек бактериями *Enterobacter spp.* и *Pseudomonas aeruginosa*.

**Выводы:** Разработка методологических подходов к изучению процесса формирования и выявлению конкретных маркеров для диагностики и лечения пиометры у кошек будет достаточно эффективна с использованием биопленок, которые представляют значимость в ветеринарной медицине, в том числе утеропатогенных инфекциях кошек. В последнее время активно обсуждаются вопросы риска лечения антибактериальными препаратами, а также доказательства того, что некоторые устойчивые бактерии могут быть приобретены кошками в результате применения указанных препаратов, что обуславливает необходимость разработки научно-обоснованных программ инфекционного контроля в ветеринарных клиниках. В частности, при пиометре осложненной почечной недостаточностью наиболее часто изолируются бактерии родов *Bacillus* (46,66%), *Escherichia* (26,67%), *Staphylococcus* (20,0%), *Proteus* (6,66%) и выявляются высоко чувствительные изоляты (60,0%) к моксифлоксацину и энрофлоксацину, за которыми следуют хлорамфеникол и гентамицин (33,3%). Все исследованные изоляты были устойчивыми к пенициллину-Г, офлоксацину, амоксициллину, окситетрациклину, ампициллину, неомицину, амикацину, клотаксациллину и цефалексину.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Авдеенко В.С., Микробиологический и микологический пейзаж половых органов у коров при субинволюции матки / Авдеенко В.С., Молчанов А.В., Кривенко Д.В., Рыхлов А.С. // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2016. № 2 (58). С. 72-74.
2. Родин Н.В., Метриты у коров бактериальной этиологии и его терапия антибактериальными препаратами / Родин Н.В., Фирсов Г.М., Агальцов В.А., Авдеенко В.С. // Научная жизнь, Саратов, т. 15, №3 (103), 2020, С. 434-442.
3. Agostinho J.M.A., de Souza A., Schocken-Iturrino R.P., et al. *Escherichia coli* strains isolated from the uteri horn, mouth, and rectum of bitches suffering from pyometra: virulence factors, antimicrobial susceptibilities, and clonal relationships among strains // *Int. J. Microbiol.* - 2014: 979584. – P. 1-8. 113.
4. Berkes E., Oehmke F., Tinneberg H.R., et al. Association of neutrophil extracellular traps with endometriosis-related chronic inflammation // *Eur. J. Obstet. Gynaecol. Reprod. Biol.* - 2014. - №183. P. 193–200.
5. Bukowska D., Kempisty B., Zawierucha P., et al. Microarray analysis of inflammatory response-related gene expression in the uteri of dogs with pyometra // *J Biol Regul Homeost Agents.* – 2014. - №28. – P. 637-648.
6. Kitshoff A.M., van Goethem B., Boyen F., et al. Clinical parameters as predictors of bacterial isolation in the uterine content of dogs suspected of pyometra // *Prospective study.* - 2015. –

*V.84. – P. 188-196.*

## **МОРФОЛОГИЯ, ФИЗИОЛОГИЯ, ВНУТРЕННИЕ НЕЗАРАЗНЫЕ БОЛЕЗНИ ЖИВОТНЫХ И КЛИНИЧЕСКАЯ ДИАГНОСТИКА**

УДК 636.5:616.33/34:578.088

**Акчурин Сергей Владимирович**, д-р вет. наук, доцент, доцент кафедры «Ветеринарная медицина»

**Акчурина Ирина Владимировна**, канд. вет. наук, доцент, доцент кафедры «Ветеринарная медицина»

**Вершинина Мария Андреевна**, студент 4 курса специальности 36.05.01 Ветеринария

ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет -МСХА имени К.А. Тимирязева», г. Москва

### **БИОЛОГИЧЕСКИЕ МАРКЕРЫ, ПРИМЕНЯЕМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО СОСТОЯНИЯ ЖЕЛУДОЧНО-КИШЕЧНОГО ТРАКТА ДОМАШНЕЙ ПТИЦЫ**

**Аннотация.** В статье представлен обзор биологических маркеров, используемых для оценки функционального состояния желудочно-кишечного тракта домашней птицы.

**Ключевые слова:** биомаркеры, желудочно-кишечный тракт, домашняя птица.

**Akchurin S. V., Akchurina I. V., Vershinina M.A.**

### **BIOLOGICAL MARKERS USED TO ASSESS THE FUNCTIONAL STATUS OF THE GASTROINTESTINAL TRACT OF POULTRY**

**Abstract.** The article presents reviews of biological markers that are used to assess the functional state of the gastrointestinal tract in poultry.

**Keywords:** biomarkers, gastrointestinal tract, poultry.

Оценка функционального состояния желудочно-кишечного тракта домашней птицы имеет важное значение в вопросах профилактики кишечных болезней, определения усвояемости корма, создания новых кормов, кормовых добавок и альтернатив антибиотиков.

Для оценки состояния ЖКТ важно использовать объективную, достоверную и сопоставимую информацию. С этой целью в медицине и ветеринарии используются различные биологические маркеры.

Понятие «биологический маркер» («биомаркер») было предложено в 2001 г. и формулируется как характеристика, которую можно объективно измерить, и которая может служить в качестве индикатора физиологических и патологических биологических процессов или фармакологических ответов на терапевтическое вмешательство (1).

Цель данного исследования – провести анализ литературы и составить список биологических маркеров, используемых для оценки функционального состояния желудочно-кишечного тракта домашней птицы.

Материал и методы. Поиск и анализ литературы в рамках исследования проводился в базах данных eLibrary.Ru, ResearchGate, Scopus. В качестве поисковых запросов выступали следующие слова и словосочетания на русском и английском языках: «Кишечник», «Желудочно-кишечный тракт», «Функциональное состояние», «Здоровье», «Биологические маркеры», «Домашняя птица», «Куры», «Цыплята». На основании проведенного анализа был составлен список биологических маркеров, используемых для оценки функционального состояния желудочно-кишечного тракта домашней птицы.

Результаты исследований. Список биологических маркеров, используемых для оценки функционального состояния желудочно-кишечного тракта домашней птицы:

Измерение высоты ворсинок, глубины крипт кишечника и соотношения этих показателей (2);

Оксигенация эпителия кишечника (3);

Плотность энтероэндокринных клеток (4);

Количество Т-лимфоцитов в стенке кишечника (5);

Секреторный иммуноглобулин IgA в стенке кишечника (6);

Уровень белка в энтероцитах (7);

Количество бактерий в печени (8);

Количественное определение липополисахаридов в сыворотке крови (9);

Концентрация D-лактата в сыворотке крови (10);

Концентрация цитруллина в сыворотке крови (11);

Общий уровень каротиноидов в крови (12);

Оценка окислительно-восстановительного баланса (13);

Потеря видового состава кишечной микробиоты (14);

Расширение типов протеобактерий (15);

Рост числа бактерий семейства Enterobacteriaceae (16);

Уровень белка флагеллина в кишечнике (17);

Концентрации бутирата и пропионата в кале или в кишечнике (18);

Объем и состав летучих соединений, полученных из фекальных или других белков (сероводород, аммиак, водород, углекислый газ, метан) (19);

Концентрация пептидазы и ряда других ферментов, секретируемых преимущественно высококодифференцированными эпителиальными клетками (17);

Количество фекального жира (20);

Соотношение «РНК/ДНК» в клетках и тканях слизистой оболочки железистого желудка (21-24);

Соотношение «Белок/нуклеиновые кислоты» в клетках и тканях слизистой оболочки железистого желудка (25);

Концентрация липокалина-2, фибронектина, кишечной щелочной фосфатазы в кале (26).

Заключение. Проведенный анализ литературных источников и разработанный на его основе список биологических маркеров, используемых для оценки функционального состояния желудочно-кишечного тракта домашней птицы, может быть использован при проектировании научных исследований, связанных с апробацией новых кормов, кормовых добавок, альтернатив антибиотиков.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ::

1. *Biomarkers Definitions Working Group. (2001) Bio-markers and surrogate endpoints: preferred definitions and conceptual framework. Clin Pharmacol Ther, 69, 89-95.*
2. *Zhang K. The intestinal epithelium as guardian of gut barrier integrity / K. Zhang, M.W. Hornef, A. Dupont // Cell Microbiol. – 2015. – № 17(11). – P. 1561–9.*
3. *Jennewein J. Low-oxygen tensions found in Salmonella-infected gut tissue boost Salmonella replication in macrophages by impairing antimicrobial activity and augmenting Salmonella virulence / J. Jennewein [et al.] // Cell Microbiol. – 2015. – № 17(12). – P. 1833–47.*
4. *Yacoubi N. Short-chain arabinoxylans prepared from enzymatically treated wheat grain exert prebiotic effects during the broiler starter period / Yacoubi N. [et al.] // Poult Sci. – 2018. – № 97(2). – P. 412–424.*
5. *Sarrabayrouse G. CD4CD8 $\alpha\alpha$  lymphocytes, a novel human regulatory T cell subset induced by colonic bacteria and deficient in patients with inflammatory bowel disease / G. Sarrabayrouse [et al.] // PLoS Biol. – 2014. – № 12(4).*
6. *Iizuka M. Wound healing of intestinal epithelial cells / M. Iizuka, S. Konno // World J Gastroenterol. – 2011. – № 17. – C. 2161–71.*
7. *Nieto R. Integration of protein metabolism within the whole body and between organs. In: Lobely, G.E., White, A., MacRae, J.C. (Eds.), Proceedings of the 8th International Symposium on Protein Metabolism and Nutrition / R. Nieto, G.E. Lobley // EAAP Publication No. – 1999. – № 96. – P. 69–99.*
8. *Tellez G. Utilization of rye as energy source affects bacterial translocation, intestinal viscosity, microbiota composition, and bone mineralization in broiler chickens / G. Tellez [et al.] // Front Genet. – 2014. – № 5. – P. 339.*
9. *Guerville M. Gastrointestinal and hepatic mechanisms limiting entry and dissemination of lipopolysaccharide into the systemic circulation / M. Guerville, G. Boudry // Am J Physiol Gastrointest Liver Physiol. – 2016. – № 311(1). – P. 1–15.*
10. *Lei K. Influence of dietary inclusion of Bacillus licheniformis on laying performance, egg quality, antioxidant enzyme activities, and intestinal barrier function of laying hens / K. Lei [et al.] // Poult Sci. – 2013. – № 92(9). – P. 2389–95.*

11. Lin H. Oxidative stress induced by corticosterone administration in broiler chickens (*Gallus gallus domesticus*): 1. Chronic exposure / H. Lin, E. Decuyper, J. Buyse // *Comp Biochem Physiol B Biochem Mol Biol.* – 2004. – № 139. – С. 737–44.
12. Conway D.P. Effects of different levels of oocyst inocula of *Eimeria acervulina*, *E. tenella* and *E. Maxima* on plasma constituents, packed cell volume, lesion scores, and performance in chickens / D.P. Conway [et al.] // *Avian Dis.* – 1993. – № 37. – P. 118–123.
13. Crowley J. Systemic and respiratory oxidative stress in the pathogenesis and diagnosis of *Rhodococcus equi pneumonia* / J. Crowley [et al.] // *Equine Vet. J.* – 2013. – № 45. – P. 20–25.
14. Manichanh C. Reduced diversity of faecal microbiota in Crohn's disease revealed by a metagenomic approach / C. Manichanh [et al.] // *Gut.* – 2006. – № 55(2). – P. 205–11.
15. Shin N.R. Proteobacteria: microbial signature of dysbiosis in gut micro-biota / N.R. Shin, T.W. Whon, J.W. Bae // *Trends Biotechnol.* – 2015. – № 33(9). – P. 496– 503.
16. Hughes E.R. Microbial Respiration and Formate Oxidation as Metabolic Signatures of Inflammation-Associated Dysbiosis / E.R. Hughes [et al.] // *Cell Host Microbe.* – 2017. – № 21(2). – P. 208–219.
17. Ducatelle R. Biomarkers for monitoring intestinal health in poultry: pre-sent status and future perspectives / R. Ducatelle [et al.] // *Veterinary research.* – 2018. – № 49(1). – P. 43.
18. Louis P. Development of a semiquantitative degenerate real-time pcr-based assay for estimation of numbers of butyryl-coenzyme A (CoA) CoA trans-ferase genes in complex bacterial samples / P. Louis, H.J. Flint // *Appl Environ Microbiol.* – 2007. – № 73(6). – P. 2009–12.
19. Carbonero F. Contributions of the microbial hydrogen economy to co-lonic homeostasis / F. Carbonero, A.C. Benefiel, H.R. Gaskins // *Nat Rev Gastro-enterol Hepatol.* – 2012. – № 9(9). – P. 504–18.
20. Wiseman J. Comparison between pigs and poultry in the prediction of the dietary energy value of fats *Anim* / J. Wiseman, J. Powles, F. Salvador // *Feed Sci. Technol.* – 1998. – № 71. – P. 1–9.
21. Акчурин С.В. Новый метод люминесцентного анализа клеток железистого желудка цыплят с использованием флуорохрома «Steins all» / Акчурин С.В., Ларионов С.В. // *Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана.* 2013. Т. 213. С. 6-11.
22. Акчурин С.В. Функциональное состояние клеток железистого желудка цыплят при кишечных инфекциях. *Вестник Саратовского госагроуниверситета им. Н.И. Вавилова.* 2012. № 11. С. 3-6.
23. Акчурин С.В. Новый метод люминесцентного анализа белков печени и железистого желудка цыплят. *Вестник Саратовского госагроуниверситета им. Н.И. Вавилова.* 2011. № 1. С. 4-10.
24. Акчурин С.В. Новый метод люминесцентного анализа нуклеиновых кислот с использованием бромида этидия. *Вестник Саратовского госагроуниверситета им. Н.И. Вавилова.* 2010. № 8. С. 3-6.
25. Акчурин С.В. Микроспектральный способ оценки эффективности фармакотерапии в ранние сроки лечения клебсиеллеза птиц антибактериальными препаратами. Патент на изобретение RU 2537165 C1, 27.12.2014. Заявка № 2013109359/15 от 30.05.2013.



26. *Barekatain R. Excreta biomarkers in response to different gut barrier dysfunction models and probiotic supplementation in broiler chickens / Barekatain R., Howarth G.S., Willson N-L. et al. // PLoS ONE 2020. 15(8): e0237505.*

УДК 543.42:612.015.4

**Акчурина Ирина Владимировна**, канд. вет. наук, доцент, доцент кафедры «Ветеринарная медицина»

**Акчурин Сергей Владимирович**, д-р вет. наук, доцент, доцент кафедры «Ветеринарная медицина»

**Вершинина Мария Андреевна**, студент 4 курса специальности 36.05.01 Ветеринария

ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет - МСХА имени К.А. Тимирязева», г. Москва

## **ОБЗОР ФЛУОРЕСЦЕНТНЫХ КРАСИТЕЛЕЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ДЛЯ ЛЮМИНЕСЦЕНТНОГО СПЕКТРАЛЬНОГО АНАЛИЗА**

**Аннотация.** В статье представлены флуоресцентные красители, которые используются для проведения люминесцентного спектрального анализа.

**Ключевые слова:** флуоресцентные красители, люминесцентный спектральный анализ.

**Akchurina I.V., Akchurin S. V., Vershinina M. A.**

### **REVIEW OF FLUORESCENT DYES USED FOR LUMINESCENT SPECTRAL ANALYSIS**

**Abstract.** The article presents fluorescent dyes used for luminescent spectral analysis.

**Key words:** fluorescent dyes, luminescent spectral analysis.

Одним из методов исследования биологических объектов является люминесцентный спектральный анализ. Суть метода заключается в регистрации люминесценции атомов, молекул и других частиц при их возбуждении различными видами энергии. При поглощении первичного излучения отдельные вещества переходят в возбужденное состояние, которое характеризуются более высоким запасом энергии, после чего теряют эту энергию с возникновением вторичного излучения, регистрируемого визуально, фотографически или фотоэлектрически с помощью спектрофотометров.

Для люминесцентного спектрального анализа может быть использована собственная люминесценция атомов и молекул вещества или люминесценция флуорохрома, связанного с тем или иным веществом. Выбор флуорохрома и

способ окрашивания зависят от характера стоящих перед исследователями задач.

Целью данного исследования является проведение анализа научной литературы с целью выявления и описания практического применения наиболее часто используемых в спектральном анализе гистологических срезов флуорохромов.

В научной литературе наиболее часто упоминаются следующие флуорохромы, применяемые в люминесцентном спектральном анализе: этидиум бромида, ДТАФ, Stains all и акридиновый оранжевый.

Этидиум бромида широко используется в исследовательской практике благодаря высокой чувствительности и избирательности взаимодействия с нуклеиновыми кислотами (РНК и ДНК). Отмечена пропорциональная зависимость изменения интенсивности люминесценции флуорохрома от концентрации нуклеиновых кислот в препарате (1). Кроме того, установлено, что около 80 % люминесценции красителя связано с образованием комплекса «Этидиум бромида-РНК». В практической работе этидиум бромида применялся для определения уровня апоптоза клеток при заболеваниях (2), при исследовании влияния кишечных инфекций, антибиотика на эпителий желудка (3, 4), воздействия лекарственных препаратов (5, 6).

ДТАФ применяется в научных исследованиях в качестве метки на белок. Спектр поглощения ДТАФ в водном растворе бикарбоната натрия имеет максимум поглощения 500 нм и максимум люминесценции 527 нм (1). В качестве флуоресцентной маркировки внеклеточного матрикса ДТАФ использовался для визуализации микромасштабных деформаций в мягких коллагеновых тканях с помощью конфокальной микроскопии (7), кроме этого, краситель использовался для определения уровня белка в клетках печени и железистого желудка (8).

Stains all – это карбоцианиновый краситель, который используется для метахроматической окраски. Белки окрашиваются в красный цвет, ДНК – в синий, РНК – в розовый. Кислые мукополисахариды приобретают голубую окраску. Stains all позволяет визуализировать и идентифицировать белки кости и дентина благодаря их дифференциальному окрашиванию: высококислотные белки окрашиваются в синий цвет, а неповрежденные протеогликаны – в пурпурный цвет, а менее кислые белки – в розовый цвет (9). Stains all применялся для окраски и выявления белков и нуклеиновых кислот в клетках железистого желудка цыплят (10, 11).

Акридиновый оранжевый – люминесцентный краситель, который обладает способностью связываться с двухспиральной нуклеиновой кислотой с зеленой люминесценцией и односпиральными нуклеиновыми кислотами – с

красной люминесценцией. На основании уникальных спектральных различий и дифференциального окрашивания молекул РНК и ДНК, краситель используется для различения стадий апоптоза и некроптоза (12). Злокачественные клетки также содержат повышенное количество РНК и ДНК по сравнению с нормальными клетками, что приводит к увеличению накопления и отсроченной элиминации акридинового оранжевого в опухолевых клетках (13).

Сведения, полученные в результате исследования, можно использовать при планировании научных экспериментов, предусматривающих выявление и идентификацию биологических веществ в клетках и тканях организма животного.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Карнаухов В. Н. Люминесцентный спектральный анализ клетки. М., 1978.
2. Варга О.Ю. Апоптоз: понятие, механизмы реализации, значение / Варга О.Ю., Рябков В.А // Экология человека. 2006. №7. С. 28-32.
3. Акчурин С.В. Новый метод люминесцентного анализа нуклеиновых кислот с использованием бромида этидия. Вестник Саратовского госагроуниверситета им. Н.И. Вавилова. 2010. № 8. С. 3-6.
4. Акчурин С.В. Микроспектральный способ оценки эффективности фармакотерапии в ранние сроки лечения клебсиеллеза птиц антибактериальными препаратами. Патент на изобретение RU 2537165 C1, 27.12.2014. Заявка № 2013109359/15 от 30.05.2013.
5. Thirugnanasampandan R. Antigenotoxic and apoptotic activities of essential oil of *Atalantia monophylla* Correa / R. Thirugnanasampandan, G. Ramya, M. Gogulramnath // Indian J Pharmacol. – 2016. – № 48(6). – P. 720-724.
6. Sneha P. In-Vitro Studies of Bio-Silver Nanoparticles in Cytotoxicity and Anti- Inflammatory / P. Sneha, S. Sasikumar, M. Dakshinamoorthi // Journal of Complementary Medicine and Alternative Healthcare. – 2018. – Vol. 7. Iss. 4. – P. 01-10.
7. Buckley, M. R. Highresolution spatial mapping of shear properties in cartilage / Buckley M. R., Bergou A. J., Fouchard J. et al. // Journal of Biomechanics. 2010. 43(4). 796e800.
8. Акчурин С.В. Новый метод люминесцентного анализа белков печени и железистого желудка цыплят. Вестник Саратовского госагроуниверситета им. Н.И. Вавилова. 2011. № 1. С. 4-10.
9. Goldberg H.A. The staining of acidic proteins on polyacrylamide gels: enhanced sensitivity and stability of "Stains-all" staining in combination with silver nitrate / Goldberg H.A., Warner K.J. // Anal Biochem. 1997 Sep 5;251(2):227-33.
10. Акчурин С.В. Новый метод люминесцентного анализа клеток железистого желудка цыплят с использованием флуорохрома «Steins all» / Акчурин С.В., Ларионов С.В. // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. 2013. Т. 213. С. 6-11.
11. Акчурин С.В. Функциональное состояние клеток железистого желудка цыплят при кишечных инфекциях. Вестник Саратовского госагроуниверситета им. Н.И. Вавилова. 2012. № 11. С. 3-6.

12. Plemel J.C. *Unique spectral signatures of the nucleic acid dye acridine orange can distinguish cell death by apoptosis and necroptosis* / Plemel J.C., Keough A., Henry M., Tsutsui T. et al. // *The Journal of Cell Biology*. 2017. № 216(4).
13. Kusuzaki K. *New concept of limb salvage surgery in musculoskeletal sarcomas with acridine orange therapy* / Kusuzaki K., Ashihara E., Hosogi S. // *Sarcoma*. Butler EJ (ed): Nova Science Publisher Inc, New York; 2012. 123-137.

УДК 636.5:616.34:543.42

**Акчурина Ирина Владимировна**, канд. вет. наук, доцент, доцент кафедры «Ветеринарная медицина»

**Акчурин Сергей Владимирович**, д-р вет. наук, доцент, доцент кафедры «Ветеринарная медицина»

**Вершинина Мария Андреевна**, студент 4 курса специальности 36.05.01 Ветеринария

ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет - МСХА имени К.А. Тимирязева», г. Москва

## **ПЕРСПЕКТИВНОЕ НАПРАВЛЕНИЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ МЕТОДА ЛЮМИНЕСЦЕНТНОГО СПЕКТРАЛЬНОГО АНАЛИЗА ДЛЯ ОЦЕНКИ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО СОСТОЯНИЯ КЛЕТОК ЖЕЛУДОЧНО-КИШЕЧНОГО ТРАКТА ДОМАШНЕЙ ПТИЦЫ**

**Аннотация.** В статье рассматривается перспективное направление применения люминесцентного спектрального анализа для оценки функционального состояния клеток желудочно-кишечного тракта домашней птицы.

**Ключевые слова:** люминесцентный спектральный анализ, биомаркеры, желудочно-кишечный тракт, домашняя птица.

**Akchurina I. V., Akchurin S. V., Vershinina M. A.**

## **A PROMISING DIRECTION OF USING THE METHOD OF LUMINESCENT SPECTRAL ANALYSIS FOR ASSESSING THE FUNCTIONAL STATUS OF GASTROINTESTINAL TRACT CELLS IN POULTRY**

**Abstract.** The article discusses a promising area of using the luminescent spectral analysis for assessing the functional status of the cells of the gastrointestinal tract of poultry.

**Key words:** luminescent spectral analysis, biomarkers, gastrointestinal tract, poultry.

Функциональное состояние желудочно-кишечного тракта имеет существенное значение для здоровья всего организма домашней птицы. В научной литературе стало часто использоваться словосочетание «здоровье кишечника», подчеркивающее важность оценки состояния данного органа (1). Количество научных исследований, посвященных данной тематике,

возрастает, в том числе этому способствовал введенный рядом стран запрет на стимулирующие рост противомикробные препараты в кормах для животных.

Сохраняют высокую актуальность исследования, направленные на поиск биомаркеров и методов оценки здоровья кишечника домашней птицы. Наибольшую ценность представляют методы, состоящие из быстрых и простых тестов, способных выявлять стабильные молекулы в каловых массах домашней птицы. При этом многие исследователи предполагают, что для оценки состояния желудочно-кишечного тракта домашней птицы потребуется несколько биомаркеров (2).

В научной литературе описывается несколько биомаркеров, способных оценить функциональное состояние кишечника домашней птицы (2). Вместе с тем, арсенал возможных альтернатив имеющимся биомаркерам полностью не исчерпан. Например, для оценки функционального состояния клеток желудочно-кишечного тракта домашней птицы можно использовать метод люминесцентного спектрального анализа.

*Люминесцентный спектральный анализ* – это метод, основанный на регистрации люминесценции атомов, молекул и других частиц при их возбуждении различными видами энергии. При поглощении первичного излучения отдельные вещества переходят в возбужденное состояние, которое характеризуются более высоким запасом энергии, после чего теряют эту энергию с возникновением вторичного излучения, регистрируемого визуально, фотографически или фотоэлектрически с помощью спектрофотометров.

Для оценки функционального состояния различных типов клеток с применением люминесцентного спектрального анализа разработано несколько методов: определение соотношения «РНК/ДНК» в клетках и тканях (3); определение количественного содержания нуклеиновых кислот в клетках в условных единицах (4, 5); определение соотношения «Белок/ДНК» (3); определение соотношения «Белок/Нуклеиновые кислоты» (5, 6, 7, 8); определение количественного содержания белка в клетках в условных единицах (9).

Применение вышеназванных методов возможно для оценки функционального состояния клеток желудочно-кишечного тракта домашней птицы.

Известно, что слой выстилающих просвет кишечника эпителиальных клеток непрерывно обновляется за счет стволовых клеток, лежащих в основании крипт. Вновь образованные клетки мигрируют вверх по ворсинке и в конечном итоге отслаиваются от ее кончика (10). Во время миграции клетки дифференцируются и вблизи кончиков ворсинок располагаются клетки,

способные к поглощению питательных веществ. Некоторые кишечные патогены, например кокцидии, вызывают гибель эпителиальных клеток, их десквамацию в просвет кишечника, что приводит к уменьшению длины ворсинок (10). Измерения высоты ворсинок, глубины крипты и соотношения ворсин/крипт в настоящее время является золотым стандартом в оценке состояния здоровья кишечника у животных. Данный показатель широко используется для оценки состояния кишечника у домашней птицы в исследованиях, посвященных изучению эффективности кормовых ингредиентов и кормовых добавок (11). Контрольные значения для бройлеров на 23 день жизни в двенадцатиперстной кишке, тощей кишке и подвздошной кишке составляют приблизительно 1400, 900 и 700 мм для высоты ворсинок, 190, 170 и 160 мм для глубины крипты и 8, 6 и 5 для отношения высоты ворсинок к глубине крипты (12).

Десквамация эпителия в просвет кишечника – это фактически финальная стадия изменения функционального состояния клеток, завершившаяся их гибелью. Раннюю стадию изменений возможно установить по изменению отдельных показателей деятельности клеток, например, по определению соотношения РНК и ДНК в них. Так, в серии экспериментов исследователи пришли к выводу, что к ранним признакам некроза/некроптоза клеток относится потеря клеточной РНК (13).

Для ранней диагностики изменения функционального состояния эпителиальных клеток тонкого кишечника домашней птицы возможно применение следующей схемы эксперимента. На первом этапе формируются контрольная и опытная(ые) группы. На втором этапе осуществляется воздействие на опытную группу экспериментальным составом (например, кормовой добавкой, инфекционным агентом и т.д.). На третьем, после эвтаназии цыплят контрольной и опытной группы проводится исследование функционального состояния эпителиальных клеток. В качестве метода исследования используется люминесцентный анализ с применением флуоресцентного красителя, например акридинового оранжевого. Спектры люминесценции красителя состоят из двух полос излучения: ДНК флуоресцирует зеленым цветом (530 Нм), РНК – красным цветом (640 Нм). Соотношение «РНК/ДНК» определяется по следующей формуле:

$$\alpha = \frac{I_{640}}{I_{530}} = A_1 \frac{\text{РНК}}{\text{ДНК}},$$

где  $A_1$  – коэффициент соотношения концентрации РНК и ДНК, позволяющий количественно анализировать процессы в клетках.

На четвертом этапе анализируются данные контрольной и опытной групп и делается заключение об изменении функционального состояния эпителиальных клеток железистого желудка цыплят опытной группы под влиянием экспериментального состава.

Таким образом, предложено новое перспективное направление использования метода люминесцентного спектрального анализа для оценки функционального состояния клеток желудочно-кишечного тракта домашней птицы.

#### СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ:

1. *Cummings J.H. Gut health and immunity / Cummings J.H., Antoine J-M, Azpiroz F. et al. // European Journal of Nutrition. 2004. 43. PP. 11118–73.*
2. *Ducatelle R. Biomarkers for monitoring intestinal health in poultry: pre-sent status and future perspectives / R. Ducatelle [et al.] // Veterinary research. – 2018. – № 49(1). – P. 43.*
3. *Karnaikhova N.A. Application of microspectral luminescent analysis to study the intracellular metabolism in single cells and cell systems / Karnaikhova N.A., Sergievich L.A., Karnaikhov V.N. // Natural Science. 2010. 2. P. 444-449.*
4. *Акчурун С.В. Новый метод люминесцентного анализа нуклеиновых кислот с использованием бромида этидия. Вестник Саратовского госагроуниверситета им. Н.И. Вавилова. 2010. № 8. С. 3-6.*
5. *Карнаухов В.Н. Люминесцентный анализ клеток [Электронный ресурс]: учебное пособие. — Пуццино: Электронное изд-во «Аналитическая микроскопия», 2002. — Режим доступа: <http://sam.psn.ru>: Р.В. Гуркин, свободный. — Загл. с экрана. — № гос. регистрации 6072 от 4 февраля 2002 г.*
6. *Акчурун С.В. Новый метод люминесцентного анализа клеток железистого желудка цыплят с использованием флуорохрома «Steins all» / Акчурун С.В., Ларионов С.В. // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. 2013. Т. 213. С. 6-11.*
7. *Акчурун С.В. Функциональное состояние клеток железистого желудка цыплят при кишечных инфекциях. Вестник Саратовского госагроуниверситета им. Н.И. Вавилова. 2012. № 11. С. 3-6.*
8. *Акчурун С.В. Микроспектральный способ оценки эффективности фармакотерапии в ранние сроки лечения клебсиеллеза птиц антибактериальными препаратами. Патент на изобретение RU 2537165 C1, 27.12.2014. Заявка № 2013109359/15 от 30.05.2013.*
9. *Акчурун С.В. Новый метод люминесцентного анализа белков печени и железистого желудка цыплят. Вестник Саратовского госагроуниверситета им. Н.И. Вавилова. 2011. № 1. С. 4-10.*
10. *Zhang K. The intestinal epithelium as guardian of gut barrier integrity. / Zhang K., Hornef M.W., Dupont A. // Cell Microbiol. 2015. № 17. P. 1561–1569.*
11. *Teirlinck E. The cereal type in feed influences gut wall morphology and intestinal immune cell infiltration in broiler chickens / Teirlinck E., Bjerrum L., Eeckhaut V., Huygebaert G. et al. // Br J Nutr. 2009. № 102. P. 1453–1461.*

12. *de Verdal H. Digestive tract measurements and histological adaptation in broiler lines divergently selected for digestive efficiency / de Verdal H, Mignon-Grasteau S, Jeulin C, Le Bihan-Duval E. // Poult Sci. 2010 №89. P. 1955–1961.*
13. *Plemel J.C. Unique spectral signatures of the nucleic acid dye acridine orange can distinguish cell death by apoptosis and necroptosis / Plemel J.C., Keough A., Henry M., Tsutsui T. et al. // The Journal of Cell Biology. 2017. № 216(4).*

УДК 636.74:612.015.3

**Деменева Алина Евгеньевна, Требухов Алексей Владимирович**  
ФГБОУ ВО «Алтайский государственный аграрный университет», г. Барнаул

### **ПАТОЛОГИЯ ОБМЕНА У СОБАК И ЕЕ ЛЕЧЕНИЕ**

**Аннотация.** Основной причиной нарушения метаболизма у служебных собак служит большая нагрузка на животных, переутомление, а следовательно, снижение работоспособности, что влияет практически на все системы организма. Целью исследования являлось изучение нарушения обмена веществ у служебных собак и разработка способа его коррекции. Исследования проводились на 10 служебных собаках, принадлежащих МВД России по Алтайскому краю. Кровь животных подвергли морфологическому и биохимическому анализу. Забор крови у собак проводили в начале и в конце исследования. В ходе исследования было установлено, что нарушение гомеостаза у служебных собак проявлялось низким уровнем гемоглобина, глюкозы и высокой концентрацией общего белка сыворотки крови.

**Ключевые слова:** болезни собак; нарушение обмена; гипогликемия; лечение; стимуляторы обмена.

**Demeneva A. E., Trebukhov A. V.**

### **METABOLIC DISORDERS IN SERVICE DOGS AND THE METHOD OF ITS CORRECTION**

**Abstract.** The main cause of metabolic disorders in service dogs is a large load on animals, overwork, and therefore a decrease in performance, which affects almost all body systems. The aim of the study was to study metabolic disorders in service dogs and develop a method for its correction. The research was carried out on 10 service dogs belonging to the Ministry of Internal Affairs of Russia in the Altai Krai. The blood of animals was subjected to morphological and biochemical analysis. Blood sampling from dogs was carried out at the beginning and at the end of the study. During the study, it was found that the violation of homeostasis in service dogs was manifested by low levels of hemoglobin, glucose and a high concentration of total serum protein.

**Keywords:** diseases of dogs; metabolic disorders; hypoglycemia; treatment; metabolic stimulants.

Обмен веществ, или метаболизм, – совокупность процессов превращений веществ и энергии в организме, обеспечивающих его жизнедеятельность. Важное место в обмене веществ занимают витамины, минеральные вещества, в том числе микроэлементы [11-13, 15, 16]. Поэтому недостаточное их поступление с кормом, плохая усвояемость, нарушение условий содержания животных приводит к различным болезням [5-7, 10].

Основной причиной нарушения метаболизма у служебных собак служит большая нагрузка на животных, переутомление, а, следовательно, снижение



работоспособности, что влияет практически на все системы организма [8, 9, 14], такие как сердечно-сосудистая, эндокринная и др. Поэтому изучение нарушения метаболизма у собак является актуальным и требует комплексного подхода к способу его коррекции [1, 3, 4].

**Цель работы** – изучить нарушения обмена веществ у служебных собак и разработать способ его коррекции.

**Задачи исследования:**

1. Изучить морфо-биохимический статус крови у служебных собак.
2. Разработать способы коррекции нарушения обмена у собак.

**Материалы и методы исследования.** Исследования проводились на 10 служебных собаках, принадлежащих МВД России по Алтайскому краю. Было сформировано две группы животных: опытная и контрольная. Собакам опытной группы назначили: «Суиферровит» подкожно в дозе 5 мл на голову, 2 раза в день; «Янтарную кислоту» внутрь, 0,1 гр (1 таб.) на голову, 2 раза в день; «Стролитин» внутрь в дозе 10 мл, 1 раз в день. Длительность лечения составляла 14 дней. При взятии венозной крови для биохимического анализа рассматривали показатели эритроцитов, гемоглобина, гематокрита, общего белка, альбуминов, глобулинов, глюкозы и триглицеридов. Забор крови у собак проводили в начале и в конце исследования.

**Результаты исследования.**

Из таблицы 1 видно, что анализируемые показатели в крови собак опытной и контрольной групп не имеют существенных различий в начале исследования. Так, количество эритроцитов в крови опытной группы собак при первом исследовании был в пределах границ нормы, а разница количества эритроцитов контрольной группы относительно верхней границы физиологических показателей была ниже на 19%.

Содержание гемоглобина в крови опытной группы собак относительно физиологических показателей было больше на 9,2%, аналогичный показатель контрольной группы на 10,7%.

Содержание гематокрита относительно верхней границы нормы было ниже в опытной группе на 6%, а в контрольной на 6,7%.

Количество общего белка в крови служебных собак как в опытной, так и в контрольной группе было выше физиологических значений на – 4% и 3,7% соответственно.

Содержание альбуминов в крови собак соответствовало физиологическим значениям для данного вида животных.

Таблица 1 - Результаты биохимического исследования крови.

Показатели	Исследования	
------------	--------------	--

	1	2	Физиологические интервалы (по И. И. Некрасовой, А. Н. Квочко и др, 2020)
Опытная группа			
RBC Эритроциты, $\times 10^{12}$ кл/л	7,11 $\pm$ 0,75	7,9 $\pm$ 0,44	5,5-8,5
HGB Гемоглобин, г/л	132,14 $\pm$ 7,9	141,6 $\pm$ 7,32	120-190
HCT Гематокрит, %	50,8 $\pm$ 1,18	52,6 $\pm$ 2,9	37-54
Общий белок, г/л	74,01 $\pm$ 2,24	64,12 $\pm$ 4,62	54-71
Альбумин, г/л	31,06 $\pm$ 2,4	30,45 $\pm$ 2,59	25-36
Глобулины, г/л	42,86 $\pm$ 5,57	33,67 $\pm$ 2,1	24-40
Глюкоза, ммоль/л	3,34 $\pm$ 0,21	4,1 $\pm$ 0,52	4,3-6,7
Триглицериды, ммоль/л	0,93 $\pm$ 0,19	0,94 $\pm$ 0,31	0,2-1,3
Контрольная группа			
RBC Эритроциты, $\times 10^{12}$ кл/л	6,89 $\pm$ 0,8	7,25 $\pm$ 0,42	5,5-8,5
HGB Гемоглобин, г/л	134,38 $\pm$ 10,48	129,75 $\pm$ 7,28	120-190
HCT Гематокрит, %	50,4 $\pm$ 2,0	52,8 $\pm$ 2,1	37-54
Общий белок, г/л	73,7 $\pm$ 2,33	75,8 $\pm$ 3,32	54-71
Альбумин, г/л	32,36 $\pm$ 2,52	33,4 $\pm$ 2,9	25-36
Глобулины, г/л	44,25 $\pm$ 3,72	42,85 $\pm$ 4,7	24-40
Глюкоза, ммоль/л	3,43 $\pm$ 0,28	3,12 $\pm$ 0,25	4,3-6,7
Триглицериды, ммоль/л	0,91 $\pm$ 0,06	0,5 $\pm$ 0,06	0,2-1,3

Показатель количества глобулинов относительно верхней границы нормы у опытной группы собак находился несколько выше и составил 6,7%, аналогичный показатель контрольной группы был выше на – 9,6%.

Содержание глюкозы в начале исследования у опытной и контрольной группы собак было достоверно ниже физиологических показателей - на 22,4% и 20,3% соответственно.

Содержание триглицеридов в крови собак соответствовал физиологическим значениям.

Для выработки и выделения эффективности коррекции обмена веществ у исследуемых служебных собак, в соответствии с целью исследования, их разделили на две группы (опытную и контрольную).

В течение всего периода исследований у собак опытной и контрольной группы количество эритроцитов находился в пределах физиологических значений. Показатель эритроцитов в крови опытной группы собак в конце исследования стал выше относительно начала на 10%, а аналогичные показатели контрольной группы на 5%. Так, показатель эритроцитов в крови опытной группы собак относительно контрольной уже в конце исследования был достоверно больше на 8,3%.

Показатель гемоглобина в крови собак опытной группы в конце исследования относительно начала стал больше на 6,7%, также гемоглобин в

крови опытной группы увеличился на 8,4% относительно контрольной, в то время как, в контрольной, напротив, понизился на 3,5% относительно исходного значения.

Динамика изменения содержания гематокрита в крови опытной и контрольной групп практически не отличалась. Разница между началом и концом исследования у опытной группы составила 3,4%, у контрольной 4,5%.

Содержание общего белка в крови собак опытной группы в конце исследования, относительно начала исследования, достоверно снизился - на 13,4%, аналогичный показатель у контрольной группы к концу исследования, напротив, повысился на 2,8%.

Уровень альбумина в начале исследования у опытной группы относительно контрольной был ниже на 4,1%, а уже в конце исследования разница между показателями составляла 8,9%.

Динамика изменения концентрации глобулинов в крови опытной и контрольной групп значительно отличались. Так, уровень глобулинов в крови опытной группы собак при первом исследовании был выше относительно конца на 21,5%, а показатель контрольной группы в конце исследования стал выше уровня физиологических границ, разница между первым и вторым исследованиями составила 3,2%. При этом, разница показателей опытной и контрольной групп составила 21,4%.

Содержание глюкозы в опытной и контрольной группах в течение исследования была ниже физиологических границ. Разница содержания глюкозы в опытной группе при первом исследовании относительно второго повысилась и составила – 18,6%, а у контрольной группы, напротив, понизилась и составила – 9%. При этом, разница между опытной и контрольной группами в конце исследования составила 24%.

Разница содержания триглицеридов в начале исследования у опытной и контрольной групп составила 2,2%, а в конце исследования – 46,8%.

Таким образом, в крови собак опытной группы к концу исследования отмечалось: снижение показателей общего белка, альбуминов, глобулинов и высокое содержание показателей эритроцитов, гемоглобина, глюкозы и триглицеридов. В крови контрольной группы собак, напротив, отмечалось снижение показателей гемоглобина, глобулина, глюкозы и триглицеридов и повышение эритроцитов, гематокрита, общего белка и альбуминов.

### **Заключение.**

Нарушение гомеостаза у служебных собак проявлялось низким уровнем гемоглобина, глюкозы и высокой концентрацией общего белка и глобулинов сыворотки крови.

Использование предложенной схемы коррекции обмена оказало позитивное влияние на восстановление метаболизма у собак.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Ахмедова Д. Р. Коррекция показателей белкового обмена при гепатозе у собак // *Известия ОГАУ.*-2017.-№2 (64).-С.113-114.
2. *Гематология: учебное пособие* / И. И. Некрасова, А.Н. Квочко, Р. А. Цыганский. [и др.]. – Санкт-Петербург: Лань, 2020. – 208с.
3. Деменева А. Е. Сравнительная эффективность применения эссенциальных гепатопротекторов при гепатозе собак / А. Е. Деменева, А. В. Требухов // *Проблемы и пути развития ветеринарной и зоотехнической наук. Материалы Международной научно-практической конференции обучающихся, аспирантов и молодых ученых, посвященной памяти заслуженного деятеля науки, доктора ветеринарных наук, профессора кафедры «Болезни животных и ветеринарно-санитарная экспертиза» Колесова Александра Михайловича.*-Саратов, 2021. – С. 48-51.
4. Требухов А. В. Патология минерального обмена при ацетонемии у коров // *Вестник Алтайского государственного аграрного университета.* 2019. №1 (171). С. 50-55. 1
5. Требухов А.В. Изменения биохимических показателей крови у коров и телят при нарушении углеводного и жирового обмена // *Ветеринария.*- 2021.- №5.- С. 50-54. 0
6. Требухов А.В. Обмен веществ при кетозе и способы его коррекции // *Аграрная Россия.* – 2016. – № 11.– С. 5-7. 9
7. Шевченко Е.А. Потребление собак в энергии / Е.А. Шевченко, Л.И. Баяров // *Научный журнал КубГАУ.*-2020.- №163. – С.23-29.
8. Эленшлегер А.А. Показатели биохимического статуса у новорожденных телят в ОАО «Пригородное» /А.А. Эленшлегер, А.В. Требухов, Н.А. Пащенко // *Вестник Алтайского государственного аграрного университета.* - 2014.- № 9 (119).- С. 90-93. 9
9. Trebukhov A.V. Clinical and biochemical aspect of acetone mia (ketosis) of dairy cows / Trebukhov A.V., Elenshleger A.A.// *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. The proceedings of the conference AgroCON-2019.* 2019. С. 012152). 4
10. *Кетоз коров и телят: учебное пособие* / Требухов А. В., Эленшлегер А. А., Ковалев С. П. [и др.]; - Санкт-Петербург: Издательство «Лань», 2019. - 132 с. 22
11. *Кормление собак: учебное пособие для СПО* / С. Н. Хохорин, К.А. Рожков, И. В. Лунегова. – Санкт-Петербург: Издательство «Лань», 2021. – 288 с.
12. Сеин О. Б., Стариков В. А. Гематологические показатели у собак при использовании комплексной биологически активной добавки // *Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии.* 2014. №1.
13. Шатинова Д.Р., Зиятдинова А.Р. Исследование общего анализа крови у собак с типовыми нарушениями обмена веществ // *Инновационная наука.* 2016. №8-3.
14. Шевченко Е.А. Потребление собак в энергии / Е.А. Шевченко, Л.И. Баяров // *Научный журнал КубГАУ.*-2020.- №163. – С.23-29.
15. Требухов А.В. Особенности нарушения обмена веществ у высокопродуктивных коров в биогеохимической провинции Алтайского края // *Вестник Алтайского государственного аграрного университета.*- 2018.- № 8 (166).- С. 95-99. 8
16. Sanders S. Ожирение: риск для здоровья и подвижности // *JSAP/Российское издание.* - 2011.- №6. –С.44-46.

УДК 577.12

**Желнова Анна Сергеевна** студент 2 курса специальности «Ветеринария»  
ФГБОУ ВО «Саратовский государственный аграрный университет

имени Н.И. Вавилова»

**Смутнев Петр Владимирович**

канд. вет. наук, доцент каф. «Микробиология, биотехнология и химия»;  
ФГБОУ ВО «Саратовский государственный аграрный университет  
имени Н.И. Вавилова»

## **ВОЗРАСТНАЯ ДИНАМИКА МОЧЕВИНООБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ И ГЛЮКОНЕОГЕННОЙ ФУНКЦИЙ ПЕЧЕНИ КРОЛИКОВ**

**Аннотация.** По мере взросления здоровых кроликов (2...6 мес.) в крови у них увеличивается содержание ряда метаболитов орнитинового цикла мочевинообразования, повышается активность аргиназы и ферментов трансаминирования. У здоровых кроликов с возрастом стабилизируется синтез глюкозы из неуглеводных (глицерин) соединений.

**Ключевые слова:** кролик, печень, кровь, фермент, глюкоза

**Zhelnova A. S., mutnev P.V.**

### **AGE DYNAMICS OF UREA-FORMING AND GLUCONEOGENIC FUNCTIONS OF RABBIT LIVER**

**Abstract.** As healthy rabbits (2-6 months) grow older, the content of a number of metabolites of the ornithine cycle of urea formation increases in their blood, the activity of arginase and transamination enzymes increases. In healthy rabbits, glucose synthesis from non-carbohydrate (glycerol) compounds stabilizes with age.

**Keywords:** rabbit, liver, blood, enzyme, glucose

Печень – это центральный орган химического гомеостаза организма, где создаётся единый обменный и энергетический пул для осуществления метаболизмов белков, углеводов, липидов, витаминов, ферментов и т.д. Печень выполняет следующие важнейшие функции: биосинтетическую, регуляторно-гомеостатическую, мочевино– и желчеобразовательную, глюконеогенную, выделительную, детоксикационную и др. Из этих функций, четыре считаются специфическими: биосинтез белков свёртывания крови, образование желчи, мочевины и синтез глюкозы *de novo*.

Глюконеогенез или биосинтез глюкозы из различных неуглеводных соединений абсолютно необходим для поддержания нормогликемии в ночное время суток, в антенатальный и ранний постнатальный период развития, при беременности, интенсивной мышечной работе, питании с высоким содержанием белков. За счёт глюконеогенеза восполняется дефицит глюкозы в организме при недостаточном поступлении углеводов из желудочно-кишечного тракта, истощении запасов гликогена в печени и мышцах.

Целью работы было изучение особенностей возрастных изменений процессов мочевинообразования и глюконеогенеза у клинически здоровых кроликов.

Для оценки состояния белково-азотистого обмена и мочевинообразовательной функции печени у кроликов мы изучили в возрастном аспекте динамику в крови общего белка, ферментов трансаминирования, а также метаболитов орнитинового цикла и системы глутаминовая кислота-глутамин. Некоторые из полученных результатов представлены в таблице 1.

Таблица 1 - Сдвиги некоторых показателей крови у обследованных кроликов

Показатели \ Возраст, мес.	2	3	6
Общий белок, г/л	68,66±0,21	68,88±0,20	71,28±0,31
Мочевина, ммоль /л	6,22±0,02	6,28±0,01	6,39±0,03
Глутамин, мкмоль/л	0,02±0,01	0,02±0,001	0,03±0,01
Аммиак, мкмоль/л	0,10±0,01	0,10±0,01	0,11±0,004
Орнитин, мкмоль/л	5,45±0,04	5,50±0,01	5,70±0,02

Как видно из таблицы 1 в крови у здоровых кроликов к шестому месяцу несколько возрастает содержание общего белка, мочевины, аммиака, глутамина и орнитина соответственно на 3,7; 2,7; 10,0; 50,0; и 4,6% по сравнению с двухмесячными животными. У здорового поголовья кроликов с возрастом повышается и активность ферментов трансаминирования.

Данные об изменении активности аргиназы, как конечного фермента орнитинового цикла мочевинообразования, у обследованных кроликов свидетельствует о том, что у здоровых кроликов с возрастом повышается активность аргиназы. Иными словами, у них возрастает распад аминокислоты аргинина и как следствие, в крови возрастает содержание мочевины и орнитина.

При изучении активности ферментов трансаминирования, были получены следующие данные. Так, установлено, что активность АСТ у шестимесячных кроликов была выше на 17,2%, а АЛТ – на 31,8%, чем у двухмесячных животных. Причём у всех здоровых кроликов активность АСТ всегда превышала активность АЛТ.

Исходя из этого коэффициент де Ритиса (отношение АСТ/АЛТ) для здоровых кроликов 2, 3 и 6 мес. составил соответственно 1,44±0,02; 1,49±0,02 и 1,29±0,01.

Для изучения процесса глюконеогенеза *in vivo* нами использовалась методика, согласно которой у кроликов сначала натошак определяли концентрацию глюкозы в сыворотке крови, а затем *per os* им вводили один из

предшественников глюкозы – глицерин. На основании полученных результатов строили гликемические кривые, рассчитывали прирост глюкозы, образовавшейся в печени из глицерина за три часа, скорость глюконеогенеза и толерантность периферических тканей к глюкозе глюконеогенного генеза, а также оценивали влияние перорального введения глицерина на сдвиги белково-азотистого обмена животных.

При анализе уровня глюкозы в сыворотке крови натошак было установлено, что у здоровых кроликов с возрастом данный показатель достоверно снижается с  $5,50 \pm 0,01$  ммоль/л у двухмесячных кроликов до  $4,31 \pm 0,05$  ммоль/л у взрослых животных ( $P < 0,001$ ).

Как установлено далее, уже через один час после нагрузки глицерином содержание глюкозы в сыворотке крови опытных животных всех групп достоверно повышается, т.е. глицерин у них эффективно трансформируется в глюкозу. В самом деле, у двухмесячных животных уровень глюкозы в крови повысился на 4,5%, у трёхмесячных — на 7,3%, а у взрослых — на 4,7% ( $P < 0,05$ ).

Через 2 часа после введения глицерина уровень глюкозы в крови начинал снижаться. Так, у двухмесячных кроликов уровень глюкозы в крови снизился на 1,4%, у трёхмесячных – на 6,0%, а у шестимесячных – на 2,9%. К третьему часу исследования содержание глюкозы в крови, образовавшейся из глицерина, у здоровых кроликов оказалось уже несколько ниже исходного. Это свидетельствует о том, что новообразованная глюкоза у здоровых кроликов к третьему часу после введения глицерина полностью усваивалась в периферических тканях.

В таблице 2 представлены расчётные показатели, характеризующие глюконеогенез как процесс. Данные таблицы 2 позволяют заключить следующее. Наиболее значительный прирост глюкозы из глицерина среди контрольных животных мы наблюдали у двухмесячных кроликов:  $0,49 \pm 0,02$  ммоль/л. Затем он снижался и оказывался у трёх и шестимесячных на 42,9% и 46,9% ниже, чем у двухмесячных животных. Иными словами, с возрастом у здоровых кроликов интенсивность трансформации глицерина в глюкозу существенно ослабевает. Полученные данные согласуются с изменениями скорости глюконеогенеза. В самом деле, у здоровых животных в возрасте двух месяцев скорость глюконеогенеза была максимальной, а потом существенно снижалась, составляя 43,8% и 50,0% от данных характерных для 2-х месячных кроликов

Таблица 2 - Расчетные показатели глюконеогенеза

Показатели	Возраст, мес.
------------	---------------

	2	3	6
Прирост новообразованной глюкозы за три часа, ммоль/л	0,49±0,02	0,28±0,02	0,26±0,02
Скорость глюконеогенеза, ммоль/л/ч	0,16±0,01	0,09±0,01	0,08±0,01
Толерантность периферических тканей к глюкозе, ммоль/л	-0,014±0,004	-0,016±0,002	-0,012±0,004

Интересные данные были получены в отношении порога чувствительности периферических тканей к глюкозе глюконеогенного генеза. Установлено, что толерантность периферических тканей у здоровых животных вполне достаточна для утилизации избытка глюкозы.

Таким образом было установлено, что взросление молодняка сопровождается увеличением в крови содержания ряда метаболитов белково-азотистого обмена и биосинтеза мочевины.

Полученные результаты позволяют считать, что более высокий уровень глюкозы в крови у здоровых двухмесячных кроликов был обусловлен повышенной глюконеогенной функцией печени. С возрастом животных интенсивность синтеза глюкозы из неуглеводных соединений несколько снижается и устанавливается на определённом постоянном уровне.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Милюков, В.Е. *Современные клиничко-анатомические представления о строении и функциях печени* / В.Е. Милюков // *Журнал анатомии и гистопатологии.*-2014.– т.3, №1.– С.64-70.
2. Сидорова, К.А. *Морфофункциональная характеристика печени кроликов* / К.А. Сидорова, Н.А. Череменина, С.А. Веремеева и др. // *Агропродовольственная политика России.*-2012.– №12.– С.65-67.

УДК 59.009

**Зирук Ирина Владимировна**, д-р вет. наук, профессор каф. «Морфология, патология животных и биология»;

ФГБОУ ВО «Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова»

**Копчекчи Марина Егоровна**, к-т вет. наук, доцент каф. «Морфология, патология животных и биология»;

ФГБОУ ВО «Саратовский государственный аграрный университет



имени Н.И. Вавилова»,

**Копчекчи Ксения Александровна**, студент ФВМПиб

ФГБОУ ВО «Саратовский государственный аграрный университет

имени Н.И. Вавилова»

## **СТРОЕНИЕ ОБОНЯТЕЛЬНОГО АНАЛИЗАТОРА У СЛУЖЕБНЫХ СОБАК**

**Аннотация.** В данной статье рассмотрены морфологические и физиологические особенности обонятельного анализатора собак. В работе представлены особенности анализатора служебной собаки, его значение в жизнедеятельности человека.

**Ключевые слова:** обоняние, анализатор, эпителий, служебная собака.

**Ziruk I.V., Kopechekchi M.E., Kopechekchi X.A.**

### **STRUCTURE OF THE OLFACTIVE ANALYZER IN SERVICE DOGS**

**Abstract.** This article discusses morphological and physiological features of olfactory analyzer of dogs. The paper presents the features of the analyzer of official dogs, its importance in life of human.

**Keywords:** sense of smell, analyzer, epithelium, service dog.

**Введение.** В поисковой деятельности активно используется обонятельный анализатор собак. Поэтому, целью исследования является выявление особенностей строения органа обоняния собак и его применение в поисковой деятельности [1-4].

**Материалы и методы исследований.** Был проведён сбор и анализ информации о структурных особенностях обонятельной системы собак. Эта информация представлена далее.

#### **Обоняние:**

чувствительность организма, направленная на восприятие растворённых в воздухе газообразных веществ.

способность различать химические свойства пахучих веществ во внешней среде.

#### **Значение обоняния в жизни собак:**

разметка территории;

поиск пищи и водоёма;

ориентировка на местности;

стайные отношения.

#### ***Аппарат обоняния***

*Периферическая часть обонятельного анализатора собаки* предназначена для забора запаховой информации, ее первичной обработки, формирования и передачи в центральную нервную систему соответствующего импульса. Представляет собой участок полости носа, выстланным многорядным эпителием. Слизистая оболочка имеет коричневатый оттенок.

*Якобсонов орган* отвечает за реакцию собаки на раздражающие запахи, что позволяет ей избежать их попадания на чувствительные участки обонятельного эпителия. Расположен на носовой перегородке недалеко от входа в носовую полость.

В *обонятельном эпителии* содержатся рецепторные клетки. Они имеют веретеновидную форму; снабжены центральным (передаёт информацию в обонятельные луковицы) и периферическим отростком (заканчивается обонятельной булавой).

От *обонятельной булавки* отходит волос (15-30 мкм.). В волосках осуществляются первичные процессы обонятельной рецепции.

Количество *обонятельных рецепторов* зависит от площади обонятельного эпителия, от размеров рецепторов и плотности их расположения. Например, у немецкой овчарки насчитывается около 224 миллионов.

В соединительнотканном слое обонятельной выстилки локализуются концевые отделы *боуменовых желез* (продуцируют слизь, в которую погружены обонятельные волоски). Также располагаются многочисленные *кровеносные сосуды* и пучки обонятельных *нервов*. Нервы в виде тонких обонятельных нитей проходят через отверстие решетчатой кости к обонятельным луковицам мозга.

*Центральная часть* анализатора представлена поверхностью лобных долей головного мозга.

### ***Физиология процесса***

Молекулы запахового вещества при вдохе попадают в периферический отдел, где химическая энергия запаховых веществ возбуждает обонятельные рецепторы. Это происходит за счёт соприкосновения молекул пахучего вещества с клетками обонятельного эпителия. Они адсорбируются на небольшом участке мембраны обонятельного рецептора. Далее происходит ответ рецепторных клеток.

Совокупность обонятельных рецепторов позволяет производить анализ запахов. Специфичность рецептора к определенному запаху позволяет животному отличить один запах от другого.

### ***Розыскные собаки***

Одной из лучших пород, подходящих для розыскной работы признана Немецкая овчарка (в связи с её распространением на территории России).

Ищейки воспитываются и обретают нужные навыки около полугода.

Для работы, связанной с розыском, отбор собак ведётся в возрасте до трех лет осуществляется с учетом их физического развития, остроты зрения, выносливости, развитости слуха и обоняния.

Особая восприимчивость обонятельных рецепторов, а также высокая организация ЦНС, дает собакам возможность находить запахи, очень чутко распознавать и выделять нужный из смеси посторонних ароматов, запоминать требуемый запах следа или рук на вещах и предметах.

### ***Применение обонятельного анализатора***

Особенности обоняния собак активно используются человеком в различных областях, так на территории России постоянно проводятся исследования, связанные с повышенной чувствительностью запахов. Рассмотрим исследования, связанные с чувствительностью служебных собак.

На базе Российского государственного аграрного заочного университета под руководством Казеева Г.В. (Заслуженный ветеринарный врач РФ) Матыченко А.В. было проведено исследование на тему: «Отбор пород собак для поиска наркотиков по остроте обоняния». На первом этапе исследование проводили в спокойной обстановке. Было выявлено, что для поиска наркотиков подходят собаки породы Немецкая овчарка и Лабрадор-ретривер. Далее исследования проходили в рабочей среде, где было выявлено, что острота обоняния Лабрадора превосходит остроту обоняния немецкой овчарки на 32%.

В то же время, в государственной академии ветеринарной медицины Санкт-Петербурга было проведено исследование под руководством профессора Скопичева В.Г. на тему: «Способ определения пороговой чувствительности функции обонятельного анализатора у служебных собак».

Исследования были проведены при участии Слободяника Р.В. Во время исследования был проведён эксперимент по определению скорости нахождения закладок из мясного отвара служебными собаками.

Результаты исследования показали, что уровень функционирования обонятельного анализатора зависит от степени натренированности собак.

**Результаты исследований.** Был проведён сбор и анализ информации о строении обонятельного сенсорного анализатора собак. Был проведён анализ исследований Российских учёных, в результате которого были выяснены особенности обоняния служебных собак.

**Заключение.** В результате сравнительного анализа проведенных исследований Российскими учёными по изучению обоняния служебных собак можно сделать вывод о том, что морфофизиологические качества животных и постоянная их тренировка приводит к более продуктивному выполнению поставленных задач.

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Матыченко, А.В. Отбор пород собак для поиска наркотиков по остроте обоняния / Матыченко А.В. // автореф. Канд. диссерт.. Москва 2008.
2. Слободяник, Р.В. Физиология обонятельного анализатора собак служебных пород: учебник / В.Г. Скопичев, Р.В. Слободяник – СПб.: Квадро, 2017. – 314 с.
3. Способ определения пороговой чувствительности функции обонятельного анализатора у служебных собак: пат. 2637614 Рос. Федерация: МПК: А61В 5/16 // В.Г. Скопичев, Р.В. Слободяник / заявитель и патентообладатель Санкт-Петербургская гос. академия ветеринарной медицины. – № 2016126845, заяв. 04.07.2016, – опубл. 05.12.2017. – Бюл. – № 34. – 9 с.
4. Ziruk, I.V. Red cattle breed's feeding rations with selenium-enriched components from yeast and chlorella / Zhukov R.B., Eremenko O.N., Ospichuk G.V., Simonov A.N., Miroshnichenko P.V., Povetkin S.N., Ziruk I.V., Nagdalian A.A. // International Transaction Journal of Engineering, Management and Applied Sciences and Technologies. 2021. T. 12. № 11. С. 12A11L.

УДК 591.433.1

**М.А. Кадонцева**, Студент ФГБОУ ВО «Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова»

**И.В. Зирук**, Д-р вет. наук, доцент, профессор каф. «Морфология, патология животных и биология» ФГБОУ ВО «Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова»

**М.Е. Колчекчи**, Канд. вет. наук, доцент каф. «Морфология, патология животных и биология» ФГБОУ ВО «Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова»

**Г.Е. Рысмухамбетова**, Доцент каф. «Технологии продуктов питания» ФГБОУ ВО «Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова»

**К.Е. Белоглазова**, Ассистент каф. «Технологии продуктов питания» ФГБОУ ВО «Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова»

## **МОРФОЛОГИЯ ЖЕЛУДКА КРЫС ПРИ ДОБАВЛЕНИИ В КОРМА ПОЛИСАХАРИДОВ**

**Аннотация.** Безопасность употребляемых в пищу продуктов всегда являлось актуальной темой для исследования, которой интересуются многие специалисты в области ветеринарии и потребители. Корма с качественными и безопасными природными соединениями являются главным фактором нормального роста и развития, высокой продуктивности животного. В данной статье рассмотрено влияние ксантановой камеди на желудок лабораторных крыс, даны описания и результаты гистологического исследования.

**Ключевые слова:** полисахарид, крысы, ксантан, желудок

**Ziruk I.V., Kopchekchi M.E., Rysmukhambetova G.E., Beloglazova K.E., Kadontceva M.A.**

## **MORPHOLOGY OF RAT STOMACH WHEN POLYSACCHARIDES ARE ADDED TO FEED**

**Abstract.** The safety of foods eaten has always been a hot topic of research, which many medical and veterinary professionals and consumers are interested in. Feed with high-quality and safe natural compounds is the main factor of normal growth and development, high animal productivity. In this article the effect of xanthan gum on the stomach of laboratory rats is considered, descriptions and results of histological study are given.

**Keywords:** polysaccharide, rats, xanthan gum, stomach

### **Введение.**

Пищеварительный канал – важное звено иммунитета, а желудок — один из главных органов пищеварительного канала [3, 4, 5]. Именно в нем происходит перетирание пищи, ее тщательное перемешивание и вытеснение в двенадцатиперстную кишку. Ксантановая камедь – полисахарид, который был получен с помощью ферментации [1, 6]. Он снижает потерю влаги при термообработке и последующем хранении продуктов.

Целью данной работы является изучение влияния ксантановой камеди на морфологическое строение желудка.

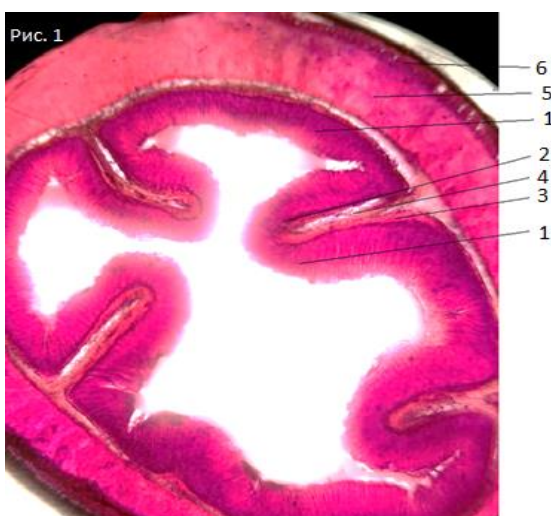
### **Методика исследований.**

В условиях ветеринарной клиники Саратовского ГАУ был проведен научный эксперимент. В ходе проведения исследований определяли безопасность полисахаридов на общее состояние организма лабораторных животных. Исследовали в условиях эксперимента клинически здоровых лабораторных животных - крыс, 10 самцов с живой массой 175-180 г. Изучаемых животных содержали по общепринятым методикам [2]. Крыс перед постановкой эксперимента выдерживали на карантине сроком 21 день. После животные были разбиты на две группы (по пять особей в каждой).

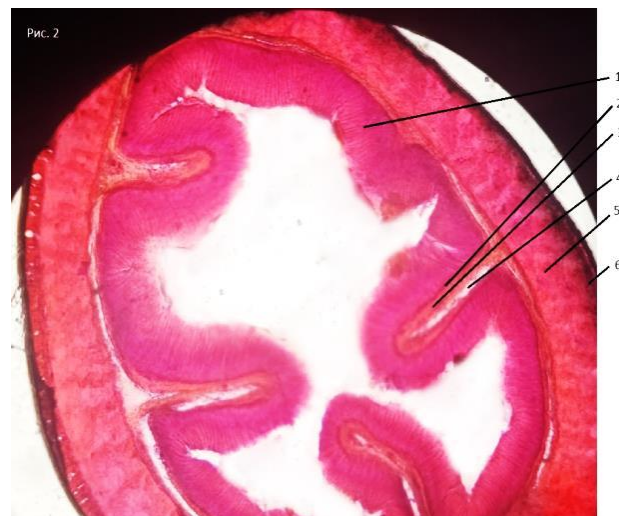
Крысы контрольной группы получали корма, согласно общепринятой рецептуре полнорационных комбикормов для крыс, находящихся в краткосрочных экспериментах. Крысам опытной группы в составе рациона вводили полисахарид в виде пищевых пленок. На 30-й день эксперимента проведена эвтаназия с применением газового наркоза (Изофлуран). Из кусочков желудка крыс, размером 1×1 см, изготавливали гистологические срезы на замораживающем микротоме. Изготовленные срезы толщиной 10 мкм окрашивали по общепринятой методике, гематоксилин – эозином. Изучали под микроскопом с увеличением объектива \*10 и окуляра на \*4, 10, 40, 100.

### **Результаты исследований.**

На протяжении всего эксперимента изучаемые животные были активны, нарушения реакций на внешние раздражители не наблюдались, температура тела оставалась в рамках их возрастных, физиологических особенностей. Гибели животных не отмечалось.



**Рис.1. Желудок крыс контрольной группы, Окр Г.Э., ув. 40.**



**Рис. 2. Желудок крыс опытной группы, Окр. Г.Э., ув. 40.**

1 – слизистая оболочка; 2 – мышечная пластинка слизистой оболочки; 3 – подслизистая основа; 4 – желудочные ямки; 5 – мышечная оболочка; 6 – серозная оболочка.

При изучении гистологических препаратов желудка крыс контрольной группы просматривались три оболочки: слизистая, мышечная и серозная. Эпителиальный слой представлен однослойным столбчатым железистым эпителием, патологических изменений не обнаружено. Слизистая оболочка формирует складки, ямки, в их образовании принимают участие все слои слизистой. Собственная пластинка состоит из рыхлой соединительной и ретикулярной ткани. Выводные протоки желез открываются в желудочные ямки. Мышечная пластинка построена из пучков гладкомышечных продольно и циркулярно находящихся клеток.

У крыс опытной группы рельеф слизистой оболочки сохранен, дистрофические изменения покровного эпителия не обнаружены. Хорошо просматривается собственная пластинка слизистой оболочки, без патологических изменений мышечная пластинка слизистой оболочки, подслизистая основа. Грубой волокнистой соединительной ткани ни в одном из слоёв найдено не было. Просвет железы узкий, едва заметный, клеточный состав без изменений. Размер желудочковых ямок, диаметр желез соответствует норме. По представленным данным видно, что

морфологическая структура желудка не изменилась. Благодаря проведенным исследованиям можно сделать вывод: ксантановая камедь не представляет опасности при употреблении ее в пищу.

#### **Заключение.**

У животных обеих экспериментальных групп не обнаружены какие-либо структурные изменения изучаемого органа, влияющих на пищеварительную деятельность. Таким образом, добавление в рационы лабораторных крыс кормов с ксантановой камедью биологически безопасно.

#### **СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:**

1. ГОСТ 33333—2015 *Добавки пищевые. Камедь ксантановая E415. Технические условия. // Стандартинформ. –2016. – 3 с.*
2. *Зирук, И.В. Влияние пищевой добавки e415 на микроструктуру печени крыс/ Зирук И.В., Рысмухамбетова Г.Е., Белоглазова К.Е., Копчекчи М.Е., Тарасова А.А.// Аграрная наука. 2021. № 10. С. 14-16.*
3. *Луговская, С.А. Гематологический атлас / С.А. Луговская, М.Е. Почтарь //М.: Медицина.– 2001. – 214 с.*
4. *Матвеева, Л.В. Физиология желудка: монография / Л.В. Матвеева, А.А. Усанова, Л.М. Мосина // Саранск, 2012.–28 с.*
5. *Рысмухамбетова, Г.Е. Определение биологической безопасности применения биodeградебельных пленочных покрытий на организм лабораторных животных / Зирук И.В., Рысмухамбетова Г.Е., Белоглазова К.Е., Фролов В.В. // Аграрная наука. 2021. № 7-8. С. 41-44.*
6. *Шинкаренко, Е.А. Особенности патогенеза и морфологии гастрита лабораторных крыс при комплексном воздействии производственных факторов открытой добычи угля / Е.А. Шинкаренко, А.А. Савченко, Л.Д. Зыкова // Acta Biomedica Scientifica. – 2011. – 190 с.*

УДК 619:636.2-053.3:616.34-002

**Калинкин Николай Алексеевич**, Студент «ФГБОУ «Саратовский ГАУ»  
Финансово-технологический колледжа»

**Федорин Андрей Александрович**, к.в.н преподаватель «ФГБОУ  
«Саратовский ГАУ» Финансово-технологический колледжа»

**Калинкина Юлия Васильевна**, ООО НИП Ветеринарный лечебно-  
реабилитационный центр Поволжья «Цито»

### **ЭТИОЛОГИЯ И ЭФФЕКТИВНОСТЬ ЛЕЧЕНИЯ НЕОНАТАЛЬНОГО ГАСТРОЭНТЕРИТА ТЕЛЯТ**

**Аннотация:** Исследовали причины, правила диагностику, лечение и профилактику неонатального гастроэнтерита у телят на базе СХПК «Штурм» и ООО ФХ «Деметра» .

Была разработана и внедрена схема лечения неонатального гастроэнтерита телят с легкой и тяжелой формой.

**Ключевые слова:** неонатальный гастроэнтерит, телята, легкая форма, тяжелая форма.

**Kalinkin N. A., Fedorin A.A., Kalinkina Y.V.**

### **ETIOLOGY AND EFFECTIVENESS OF TREATMENT OF NEONATAL GASTROENTERITIS OF CALVES**

**Abstract:** The causes were investigated, the diagnosis, treatment and prevention of neonatal gastroenteritis in calves were carried out on the basis of SHPK "Sturm" and LLC FH "Demeter". A treatment regimen for neonatal gastroenteritis of calves with mild and severe forms was developed and implemented.

**Keywords:** neonatal gastroenteritis, calves, mild form, severe form.

**Введение.** В настоящее время неонатальный гастроэнтерит телят является широко распространенной проблемой Саратовской области в хозяйствах различных форм собственности [4].

Гибель новорожденных телят в хозяйствах от неонатального гастроэнтерита довольно высокая, что ведет к большому экономическому ущербу. Проблемам борьбы с массовыми заболеваниями телят с гастроэнтеритом в неонатальном периоде посвящены работы многих ветеринарных исследователей: А. А. Кабыш, 2005 и Ю. Н. Алехин, 2013. Важнейшими составляющими терапевтических комплексных средств, рекомендуемых Г. Г. Щербаковым, 1999; А. А. Эленшлегер и др., 2013 и И. И. Калюжным, С.О Лоцининым, Ю.В Калинкиной, А. А Федориным. 2021 - 2022 г. при неонатальном гастроэнтерите телят, являются химиотерапевтические средства - антибиотики и сульфаниламидные препараты.

По нашим наблюдениям эффективность лечения неонатального гастроэнтерита зависит не только от применяемых лекарственных препаратов, но и от тяжести течения болезни [2].

**Задачи.** Нами были поставлены следующие задачи.

определить процент заболеваемости неонатальным гастроэнтеритом за 2021 год СХПК «Штурм» и ООО ФХ «Деметра».

выяснить варианты течения болезни и разновидности осложнения свойственны неонатальному гастроэнтериту телят.

определить методики лечения, которые проводятся ветеринарными специалистами в хозяйстве.

разработать и предложить новую методику лечения неонатального гастроэнтерита телят.

**Материалы и методы:** Данная работа проводилась на базе СХПК «Штурм» и ООО ФХ «Деметра». Объектом исследования стали телята в



возрасте от 1 до 7- ми дневного возраста различной породы.

Согласно полученным данным в хозяйствах Саратовской области Новобурасского района СХПК «Штурм» и ООО ФХ «Деметра». Статистические данные, полученные при проведении работ по лечению неонатального гастроэнтерита в заявленных хозяйствах ветеринарными специалистами ООО НИП Ветеринарного лечебно - реабилитационного центра Поволжья «Цито». Было установлено что в хозяйствах общий процент заболеваемости телят легкой и тяжелой формой болезни составляет 23 %, а эффективность лечения достигает 67 % ( таблица 1).

Таблица 1 - Заболевание новорожденных телят неонатальным гастрорэнтеритом в хозяйствах СХПК «Штурм» и ООО «ФХ "Деметра» Новобурасского района за 2021год.

Год	Кол-во родившихся телят	Заболело		Пало		Эффективность терапии, %
		К-во	%	К-во	%	
Статистические данные						
2021	1920	453	23,60	146	32,28	67,72

**Диагноз и дифференциальный диагноз.** При неонатальном гастроэнтерите диагноз ставится комплексно, во внимание берется результаты иммунологических и биохимических исследований крови, анализ кормов, зоогигиенические и санитарные условия содержания матерей и новорожденных телят.

Неонатальный гастроэнтерит необходимо дифференцировать от диплококковой и стрептококковой инфекции, вирусной диареи, колибактериоза.

**Клинические признаки.** Неонатальный гастроэнтерит протекает в легкой и тяжелой форме [3].

Легкая форма неонатального гастроэнтерита при неблагоприятных условиях переходит в тяжелое течение. Одним из явных симптомов неонатального гастроэнтерита телят является диарея.

Тяжелое течение болезни вызывает дегидратацию и гиповолемию. Гиповолемия приводит к несоответствию объема циркулирующей крови и емкости сосудистого русла, и к развитию гиповолемического шока, что влечет за собой расстройство центрального кровообращения, нарушение микроциркуляции и застойную гипоксию в органах и тканях.

Гипоксия вызывает нарушение метаболических процессов, что приводит к функциональной недостаточности почек и печени, нарушение

пищеварительной и дыхательной систем, развитию ацидоза, нарушениям водного, минерального, белкового и углеводного обменов.

**Лечение.** Лечение легкой и тяжелой форм болезни должно быть комплексным и направленным на восстановление гемодинамики, коррекцию кислотно-основного состояния, на нормализацию секреторной и моторной функций сычуга и кишечника, на нормализацию водно-солевого, белкового и углеводного обменов, устранение условно-патогенной микрофлоры.

Для лечения неонатального гастроэнтерита телят в хозяйствах применяют различные антибактериальные средства, вещества нормализующие секреторную и моторную функции сычуга и кишечника, диетотерапия, солевые, глюкозо-солевые и коллоидные растворы, вещества, нормализующие кислотно-основное состояние, парентеральное белковое питание [1].

Следовательно, высокая лечебная эффективность при легкой и тяжелом течении болезни может быть достигнута только при сочетанном применении растворов и лекарственных средств.

Применяемые схемы лечения требуют глубокого изучения и разработки новейших подходов. Поэтому, в результате проведенных исследований, была разработана и предложена методика лечения неонатального гастроэнтерита, представленная в (таблице 2).

В схему лечения были введены в современные препараты, разработанные компанией «Нита Фарм», а так же НПП ООО Бионкс, такие как «Дитрим порошок» и «Энронит ОР» в сочетании с препаратом «Имунофан», которые показали хорошую эффективность в сочетании с комплексной инфузионной и детоксицирующей терапией при неонатальном гастроэнтерите.

Таблица 2. Схема лечения телят с легкой и тяжелой формой неонатального гастроэнтерита

Наименование препарата.	Предлагаемая доза препарата.	С легкой формой неонатального гастроэнтерита. n-5.	С тяжелой формой неонатального гастроэнтерита. n-5.
Первая опытная группа			
«Энронит ОР»	0,3 мг/кг выпаивания с водой (в разведении 1:1)	1 раз в сутки	1 раз в сутки
Р-р Рингера Локка + Аскорбиновая кислота 50мг/мл	400 мл + 2мл в/в	1 раз в сутки	1 раз в сутки

Имунофан 45 мг/кг	1 мл в/м	1 раз в сутки	1 раз в сутки
«Редиар»	50г. на 2-ва литра воды	1 раз в сутки В течении 3 дней.	1 раз в сутки В течении 3 дней.
Вторая опытная группа			
«Дитрим порошок»	5 г на 10 кг массы	1 раз в сутки	1 раз в сутки
Р-р Рингера Локка + Аскорбиновая кислота 50мг/мл	400 мл + 2мл в/в	1 раз в сутки	1 раз в сутки
Имунофан 45 мг/кг	1 мл в/м	1 раз в сутки	1 раз в сутки
«Редиар»	50г. на 2-ва литра воды	1 раз в сутки В течении 3 дней.	1 раз в сутки В течении 3 дней.

**Перспективы развития темы.** Исследования в направлении разработки диагностических методов, новых современных методик лечения, профилактических мероприятий, позволят улучшить ситуацию по снижению заболеваемости телят неонатальным гастроэнтеритом и снизит падёж молодняка, что приведет к сохранению поголовья КРС. Что немало важно для развития современного сельского хозяйства Российской Федерации в период импортозамещения.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Воронин, Е. С. Современная концепция этиологии, профилактики и лечения болезней молодняка Инфекционные болезни. / Е. С. Воронин, А. Г. Шахов // Состояние, проблемы и перспективы развития ветеринарной науки России.- 1999.- Т. 1.- С. 209-214
2. Максимюк, Н. Н. Физиология кормления животных: Теории питания, прием корма, особенности пищеварения / Н. Н. Максимюк, В. Г. Скопычев.- СПб.: «Лань», 2004.- С. 167-168
3. Мусаева, М. Н. Факторы, обуславливающие желудочно-кишечные заболевания новорождённых телят / М. Н. Мусаева, Х. М. Гайдарбекова // Инновационному развитию АПК и аграрному образованию-научное обеспечение: материалы всерос. науч.-практич. конф.- Ижевск, 2012.- С. 59-61.
4. Калюжный, И.И. Влияние состояния агроэкосистемы на формирование стационарного неблагополучия по болезням молодняка крупного рогатого скота / И.И. Калюжный, Ю.В. Калинин, А.А. Федорин, В.Н. Чучин, М.С. Жуков // Научно-практический журнал «Ветеринария, Зоотехния и Биотехнология». – 2016. -№10. – С. 35-42.

УДК 619:612.11:612.12:617-089

**Клоков Владимир Сергеевич**, обучающийся 5-го курса специальности «Ветеринария»

**Салыпчук Анастасия Сергеевна**, обучающаяся 3-го курса специальности «Ветеринария»

**Бугаенко Дмитрий Алексеевич**, обучающийся 5-го курса специальности «Ветеринария»

**Клюкина Анна Дмитриевна**, обучающаяся 4-го курса специальности «Ветеринария»

**Артемьев Дмитрий Алексеевич**, к.в.н., доцент кафедры «Болезни животных и ветеринарно-санитарная экспертиза»

**Козлов Сергей Васильевич**, д.в.н., профессор кафедры «Болезни животных и ветеринарно-санитарная экспертиза»

ФГБОУ ВО «Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова»

## **КЛИНИКО-БИОХИМИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛИ КРОВИ ЖИВОТНЫХ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ИМПЛАНТОВ С ОСТЕОПЛАСТИЧЕСКИМ БИОКОМПОЗИЦИОННЫМ ПОКРЫТИЕМ ДЛЯ СРАЩЕНИЯ КОСТЕЙ**

**Аннотация.** Травмы опорно-двигательного аппарата, разных видов животных, встречаются более чем в 30% случаев от общего количества незаразно больных животных. В ветеринарной и гуманной травматологии проблема, связанная с переломами трубчатых костей, до конца не решена. Из-за применения разных методов остеосинтеза, подразумевающих использование различных имплантов (спицы, наkostные пластины, остеофиксаторы, штифты), принципиально важно получение такого покрытия на импланты, которое удовлетворяло такие заданные потребности, как: толщина, морфологическая гетерогенность, шероховатость, пористость, адгезивная прочность для ускорения процессов консолидации.

В статье показаны результаты исследований, посвященных динамике гематологических и биохимических показателей, групп экспериментальных животных, в виду использования остеопластического биокomпозиционного покрытия для спиц при комбинированном остеосинтезе трубчатых костей. Материалом для исследований послужили пробы крови (n=60).

Целью данного исследования было дать оценку динамике гематологических и биохимических показателей крови при имплантации спиц с разработанным остеопластическим биокomпозиционным покрытием. Группой авторов, на основании динамики гематологических показателей, определено, что покрытие из состоящее из гидроксиапатита, метилурацила, амоксициллина и полилактида не вызывает угнетение гемопоэза и острой воспалительной реакции. На основании динамики биохимических показателей определили, что данное покрытие не обладает гепато и нефротоксичностью, определено отсутствие отрицательного влияния данного материала на процесс восстановления кости и образования костной мозоли. Разработанное покрытие, с точки зрения авторов, позволяет обеспечить достаточно высокую степень консолидации костных отломков и исключение такого фактора как воспалительные процессы.

**Ключевые слова:** перелом, кость, биохимические исследования, нагноение, остеосинтез, остеогенез, кролики, методы фиксации, интрамедуллярное пространство.

**Klokov V.S., Salypchuk A.S., Bugayenko D.A., Klyukina A.D.,  
Artemyev D.A., Kozlov S.V.**

**CLINICAL AND BIOCHEMICAL PARAMETERS OF ANIMAL BLOOD WHEN USING IMPLANTS WITH OSTEOPLASTIC BIOCOMPOSITION COATING FOR BONE FUSION**

**Annotation.** Injuries of the musculoskeletal system, of different types of animals, occur in more than 30% of the total number of non-infected animals. In veterinary and humane traumatology, the problem associated with fractures of tubular bones has not been completely solved. Due to the use of different methods of osteosynthesis, implying the use of various implants (spokes, bone plates, osteofixers, pins), it is fundamentally important to obtain such a coating on implants that satisfies such specified needs as: thickness, morphological heterogeneity, roughness, porosity, adhesive strength to accelerate consolidation processes. The article shows the results of studies on the dynamics of hematological and biochemical parameters of groups of experimental animals, in view of the use of osteoplastic biocomposition coating for spokes in combined osteosynthesis of tubular bones.

Blood samples (n=60) served as the material for research. The purpose of this study was to assess the dynamics of hematological and biochemical parameters of blood during the implantation of spokes with the developed osteoplastic biocomposition coating. A group of authors, based on the dynamics of hematological parameters, determined that the coating consisting of hydroxyapatite, methyluracil, amoxicillin and polylactide does not cause hematopoiesis inhibition and acute inflammatory reaction. Based on the dynamics of biochemical parameters, it was determined that this coating does not have hepatotoxicity and nephrotoxicity, the absence of a negative effect of this material on the process of bone restoration and the formation of a callus was determined. The developed coating, from the point of view of the authors, allows for a sufficiently high degree of consolidation of bone fragments and the exclusion of such a factor as inflammatory processes.

**Keywords:** fracture, bone, biochemical studies, suppuration, osteosynthesis, osteogenesis, rabbits, fixation methods, intramedullary space.

### **Введение.**

В настоящее время вопросам репаративного остеогенеза уделяется усиленное внимание из-за большого объема ортопедических и травматологических вмешательств [1,2,6,8]. Вопреки большому числу предлагаемых методов и способов прагматизации репаративного остеогенеза, практикующие врачи вынуждены иметь дело с длительным незаживлением переломов, а также осложнениями вызванными патогенными микроорганизмами [3,4,5,9]. В связи с этим нами разработано покрытие для спиц и остеофиксаторов позволяющее ускорить сращение перелома, обладающий антибактериальным действием, надлежащим модулем упругости, высокой прочностью сохранять эту прочность до тех пор, пока для заживления кости требуется поддержка [7,10,11,12]. Данный материал безопасно абсорбируется и биоинтегрируется без реакции на инородное тело, замедляющей процесс заживления кости.

Перед нами поставлена цель: провести клинико-биохимический мониторинг крови животных и на данной основе подтвердить результативность применения данного биокомпозиционного покрытия спиц и остеофиксаторов при переломах трубчатых костей у животных.

### **Материалы и методы.**

Предметом исследования явились кролики – породы новозеландская серая. Материалом послужила кровь экспериментальных животных и остеопластический биокомпозиционный материал.

Животные были сформированы по принципу аналогов в три группы по пять голов в каждой. Содержались животные в клиническом стационаре ФВМПиб. В течении 30 суток до опытов прошли карантинные мероприятия. Рацион животных состоял из грубых и сочных кормов, также все животные подвергались профилактической иммунизации против вирусной геморрагической болезни кроликов, миксоматоза и трихофитии. За сутки до хирургического вмешательства животных переводили на голодную диету, оставляя только воду.

Кроликам первой (контрольной) группы с целью изучения процессов репаративной регенерации трубчатых костей производили экспериментальный перелом бедренной кости левой тазовой конечности с области средней трети диафиза с проведением комбинированного (внеочагового и интрамедуллярного) остеосинтеза.

Животным второй (опытной) группы также производился экспериментальный перелом с последующим проведением комбинированного остеосинтеза, но интрамедуллярная спица с разработанным остеопластическим, биокомпозиционным покрытием (3,5%), состоящее из 1 грамма гидроксиапатита, 1 грамма метилурацила, 0,05 грамма амоксициллина, 3,5 грамм полилактида и 50 миллилитров хлороформа. Метод нанесения покрытия на спицы – погружение (окунания).

Животным третьей (опытной) группы с учётом аналогичного моделирования и последующего остеосинтеза перелома вводилась интрамедуллярная спица с разработанным покрытием (5%), состоящее из 1 грамма гидроксиапатита, 1 грамма метилурацила, 0,05 грамма амоксициллина, 5 грамм полилактида и 50 миллилитров дистиллированной воды.

В эксперименте использовали клинический и биохимические методы исследования. При проведении клинического исследования уделяли внимание на поведение животных, наличие или отсутствие аппетита и апатии, подтверждение или отрицание воспалительных процессов в зонах установки внеочагового аппарата, характер выделений из-под спиц, болевого синдрома и хромоты при движении конечности.

Исследования морфологического состава крови осуществляли на гематологическом анализаторе Mindray BC-2800 Vet (China).

На биохимическом анализаторе полуавтоматического типа BioChemSA (USA) с применением реагентов линейки Диакон-ДС (Россия) определяли биохимические параметры крови исследуемых животных.

Взятие крови для исследования производили из ушной вены или из вен предплечья утром натощак до проведения операции, на 3-и, 15-е и 30-е сутки после неё.

#### **Результаты и методы.**

В начале опыта животных под действием нейролептаналгезией 1% медитином (0,50-0,75 мл/5 кг) и телазолом (14-16 мг/кг) производился флекссионный перелом бедренной кости в области средней трети диафиза, далее во всех группах вводилась интрамедуллярно спица, но в опытных с разработанным покрытием, с последующей установкой аппарата внешней фиксации.

Ежедневный клинический осмотр животных контрольной и опытных групп не обнаружил значительных отличий. В течении первых суток у животных наблюдалось снижение аппетита. Вторые сутки показало выраженные симптомы воспалительного процесса: отёк, гиперемия, болевой синдром, повышение местной температуры и отсутствие функций. Седьмые сутки показали снижение воспалительных реакций во всех группах, однако в контрольной выборке отмечалась незначительная экссудация из-под спиц. К пятнадцатым суткам эксперимента продолжалась стабилизация животных, при этом аппетит и общее состояние диагностировалось как хорошее, движения в полной мере.

Тридцатые сутки эксперимента показали, что опытные группы характеризовались отсутствием воспалительных процессов и экссудации вокруг спиц. Смещение и подвижность спиц отсутствовала. Аппетит, подвижность и активность в норме. У экспериментальных животных контрольной группы отмечалось слабое отделение из под спиц, наблюдалась незначительная микроподвижность спиц, также хирургическая обработка аппарата вызывала болевой синдром, что характеризует о наличии воспалительного явления в области контакта «металл-кость» и явления факторов «металлоза».

Одним из важных факторов терапевтического эффекта является обнаружение побочных действий вводимых средств или имплантов на различные органы. В большинстве случаев, такие изменения наблюдаются со стороны гепатобилиарной и ренальной систем, так как входящие в них органы являются ключевыми в процессе обмена веществ, выводящие продукты метаболизма из макроорганизма. Биохимический и клинический мониторинг крови дает возможность обнаружить отклонения в работе печени, почек, наличие воспалительного процесса, бактериальной обсеменённости, анемии на ранних сроках консолидации. При проведении данных лабораторных

анализов крови экспериментальных животных мы получили следующие результаты (таблица 1, 2).

По данным таблицам 1 и 2 видно, что перелом образует достаточно стандартную ответную реакцию макро и микроорганизма, состоящая из клинических и биохимических изменений.

Интерпретируя клинический анализ крови (таблица 1), стоит отметить, что лейкоциты, являются индикатором наличия патологического, воспалительного, инфекционного процесса. В первые трое суток после оперативного вмешательства данный показатель повышен, в первой группе имел значение  $18,4 \pm 1,2 \times 10^9/L$ , во второй  $18,6 \pm 1,3 \times 10^9/L$ , в третьей  $19,4 \pm 1,6 \times 10^9/L$ . На пятнадцатые сутки данный показатель в первой группе составил  $17,9 \pm 1,1 \times 10^9/L$ , во второй  $16,9 \pm 1,1 \times 10^9/L$ , в третьей  $18,4 \pm 1,6 \times 10^9/L$ , однако, на 30 сутки после операции в первой группе  $16,5 \pm 1,3 \times 10^9/L$ , что выходит за референсные значения, когда во второй  $12,2 \pm 0,8 \times 10^9/L$  и третьей группе  $14,1 \pm 1,3 \times 10^9/L$  стабилизировалось.

Показатель отвечающий за наличие септического процесса и бактериальной обсемененности, является абсолютное содержание гранулоцитов (GRA). В первой группе данный показатель, после трех суток спустя оперативного вмешательства составлял  $10,7 \pm 0,3 \times 10^9/L$ , во второй  $10,4 \pm 0,2 \times 10^9/L$ , в третьей  $10,3 \pm 0,8 \times 10^9/L$ . На пятнадцатые сутки в первой группе составляло  $11,7 \pm 0,2 \times 10^9/L$ , во второй  $10,5 \pm 0,3 \times 10^9/L$  и в третьей  $11,2 \pm 0,4 \times 10^9/L$ . На тридцатые сутки в первой группе данный показатель выходил за референсные значение  $12,5 \pm 0,2 \times 10^9/L$ , когда во второй  $7,2 \pm 0,3 \times 10^9/L$  и в третьей  $7,4 \pm 0,6 \times 10^9/L$  были в пределах нормы. Это говорит об антибактериальном действии разработанного покрытия.

Также, важные показатели клинического анализа крови (таблица 1), такие как эритроциты (RBC), гемоглобин (HGB), гематокрит (HCT) %, тромбоциты (PLT)  $\times 10^9/L$ , отвечающие за обогащение кислородом макро и микроорганизма, заживление и регенерацию поврежденных тканей (тромбоцитарный фактор роста PDGF) во всех группах, за весь период времени проведения эксперимента, не выходили за референсные значения. Это говорит об отсутствии отрицательных воздействий на транспортировку кислорода, протекцию с атакующими макро и микроорганизм инфекций.

Уровень общего билирубина, активность АЛТ, АСТ, щелочной фосфатазы, коэффициент де Ритиса, концентрация холестерина, креатинина, мочевины и микроэлементов определяли для мониторинга цитологического, холестатического, нефротического а также воспалительных процессов гепатобилиарной и выделительной системы (таблица 2).



**Таблица 1. Динамика клинических показателей крови экспериментальных животных при применении спиц с инновационным остеопластическим биокomпозиционным покрытием для восстановления костной ткани животных (n=5, M±m, P)**

Показатель	Нормы	1 гр. (контроль, n=5)				2 гр. (опытная 1,5%, n=5)				3 гр. (опытная 2,0%, n=5)			
		До операции	3 сутки	15 сутки	30 сутки	До операции	3 сутки	15 сутки	30 сутки	До операции	3 сутки	15 сутки	30 сутки
Лейкоциты (WBC) x10 <sup>9</sup> /L	5,2 - 13,5	6,6±0,5	18,4±1,2	17,9±1,1	16,5±1,3	7,6±0,6	18,6±1,3	16,9±1,1	12,2±0,8*	8,6±0,6	19,4±1,6	18,4±1,6	14,1±1,3*
Абсолютное содержание лимфоцитов (LYM) x10 <sup>9</sup> /L	3,2 - 9	3,5±0,2	4,0±0,2	4,1±0,2	4,5±0,2	4,7±0,3	4,6±0,2	5,6±0,3	4,8±0,2	6,6±0,4	5,2±0,2	5,8±0,3	6,0±0,4
Абсолютное содержание смеси моноцитов, базофилов и эозинофилов (MID) x10 <sup>9</sup> /L	0,1 - 0,6	0,8±0,08	1,2±0,05	1,6±0,02	0,9±0,02	1,2±0,01	1,5±0,02	1,5±0,10	1,6±0,30	1,7±0,40	2,2±0,50	2,1±0,10	2,2±0,02
Абсолютное содержание гранулоцитов (GRA) x10 <sup>9</sup> /L	2 - 7,5	3,2±0,2	10,7±0,3	11,7±0,2	12,5±0,2	4,2±0,2	10,4±0,2	10,5±0,3	7,2±0,3*	4,6±0,2	10,3±0,8	11,2±0,4	7,4±0,6*
Относительное содержание лимфоцитов (LYM) %	35,2 - 75,6	54,5±3,2	45,5±2,8	44,4±2,9	45,5±2,6	48,5±2,7	39,7±1,6	48,4±2,5	42,5±2,9	57,9±3,6	32,0±1,8	42,8±2,6	52,3±3,6
Относительное содержание смеси моноцитов, базофилов и эозинофилов (MID) %	2,5 - 6	15,5±1,3	18,9±1,2	22,0±1,1	23,0±1,5	11,5±1,0	17,0±1,3	14,2±0,8	16,3±1,6	19,5±1,5	22,0±1,9	24,2±2,1	21,2±1,8
Относительное содержание гранулоцитов (GRA) %	20,2 - 59,3	42,0±3,2	53,6±4,3	56,6±4,3	49,6±3,7	38,0±2,9	56,3±4,9	43,4±3,9	50,2±2,6	36,6±2,4	55,0±3,5	39,0±2,6	35,6±2,9
Эритроциты (RBC) x10 <sup>12</sup> /L	5 - 7,6	5,8±0,5	5,9±0,4	6,5±0,5	6,7±0,4	6,2±0,5	7,0±0,9	6,9±0,5	6,2±0,2	7,1±0,5	6,7±0,6	6,8±0,5	6,8±4,7
Гемоглобин (HGB) g/l	105 - 170	149,0±8,5	133,0±7,6	146,0±10,2	145,0±11,2	135,0±8,6	144,0±8,5	131,0±9,8	138,0±8,6	150,0±8,4	140,0±11,2	136,0±10,2	142,0±10,6
Средняя концентрация гемоглобина в эритроците (MCHC) g/l	320 - 370	376,0±25,2	353,0±26,8	360,0±15,3	363,0±14,5	346,0±12,3	336,0±26,9	371,0±15,9	366,0±13,6	354,0±22,5	346,0±11,6	340,0±15,2	352,0±24,3

Среднее содержание гемоглобина в одном эритроците (MCH) pg	20,1-25,1	19,4± 1,5	18,8±1, 6	23,0± 1,5	23,4± 1,8	22,4± 1,9	18,5± 1,8	19,4± 1,7	20,3± 0,8	18,9± 1,1	17,8± 1,2	17,7± 1,5	19,2± 1,8
Средний объем эритроцита (MCV) fL	56,8-66,5	57,9± 3,8	59,1±3, 9	65,3± 4,2	64,3± 3,8	55,9± 4,3	53,3± 3,5	55,8± 4,1	53,3± 4,4	52,7± 5,2	53,6± 4,5	54,3± 3,6	55,7± 3,4
Относительная ширина распределения эритроцитов по объему, коэффициент вариации (RDW-CV) %	13-18,5	14,6± 1,2	14,7±1, 3	15,2± 1,1	16,2± 1,2	15,6± 0,9	15,5± 0,8	15,6± 1,2	16,6± 1,1	16,4± 0,8	15,3± 1,1	16,7± 0,9	16,9± 1,0
Относительная ширина распределения эритроцитов по объему, стандартное отклонение (RDW-SD) fL	35-56	51,1± 3,6	46,9±3, 8	43,4± 2,5	45,3± 2,8	46,1± 3,5	44,9± 2,9	45,0± 3,2	47,5± 3,8	40,6± 3,5	36,7± 2,8	48,8± 2,9	45,2± 3,8
Гематокрит (HCT) %	31-46	38,0± 2,6	35,9±1, 8	33,0± 2,1	35,3± 3,1	38,0± 2,8	39,8± 2,5	32,0± 2,6	38,5± 2,8	39,5± 3,0	37,5± 3,1	37,0± 2,9	39,7± 3,5
Тромбоциты (PLT) x10 <sup>9</sup> /L	100-712	565,0± 20,5	659,0± 25,3	547,0± 25,2	563,0 ± 20,1	514,0± 15,8	625,0± 30,2	469,0± 19,2	450,0± 30,2	412,0± 15,2	491,0± 20,6	393,0± 10,3	365,0± 20,5
Средний объем тромбоцитов (MPV) fL	3,8-6,8	5,0± 0,5	6,0± 0,6	7,6± 0,5	6,2± 0,7	6,3± 0,4	7,0± 0,5	7,2± 0,6	7,1± 0,7	6,9± 0,7	7,0± 0,6	7,1± 0,5	7,5± 0,6
Относительная ширина распределения эритроцитов по объему (PDW) fL	10-18	8,9± 0,6	7,8± 0,5	7,2± 0,3	7,8± 0,4	9,9± 0,5	8,8± 0,2	9,0± 0,8	8,9± 0,6	8,1± 0,7	10,1± 0,7	8,6± 0,5	10,3± 0,6
Тромбокрит (PCT) %	0,1-0,5	0,35± 0,03	0,38±0, 02	0,21± 0,02	0,33± 0,03	0,24± 0,02	0,48± 0,03	0,27± 0,03	0,32± 0,02	0,22± 0,02	0,33± 0,03	0,17± 0,01	0,22± 0,02
Коэффициент больших тромбоцитов (P-LCR) %	13-43	16,5± 1,3	15,3±1, 2	13,6± 1,1	14,2± 1,2	26,5± 1,8	17,6± 1,4	17,6± 1,6	18,2± 1,7	19,1± 1,8	24,7± 1,9	15,2± 0,8	17,6± 0,8

Примечание: \* Различие по данному показателю статистически достоверно между опытной и контрольной группами на соответствующий день эксперимента ( $P \leq 0,05$  при  $t$  критическом 2,78)

**Таблица 2. Динамика биохимических показателей экспериментальных животных при применении спиц с инновационным остеопластическим биоконпозиционным покрытием для восстановления костной ткани животных (n=5, M±m, P)**

Показатель	Нормы	1 гр. (контроль, n=5)				2 гр. (опытная 1,5%, n=5)				3 гр. (опытная 2,0%, n=5)			
		До операции	3 сутки	15 сутки	30 сутки	До операции	3 сутки	15 сутки	30 сутки	До операции	3 сутки	15 сутки	30 сутки
Общий белок, г/л	46-68	94,2±3,2	101,6±3,6	68,0±8,6	65,6±1,3	81,0±7,2	73,3±2,2*	61,6±1,5	57,8±0,6	78,4±6,1	70,6±1,1*	68,8±1,8	53,2±2,4
Глюкоза, ммоль/л	5,9-10,41	7,8±1,4	7,9±0,05	7,8±0,2	7,6±0,1	8,1±0,2	8,5±0,2	7,9±0,1	7,66±0,12	8,4±0,3	7,6±0,1	7,7±0,3	7,1±0,3
Мочевина, ммоль/л	6,7-15,7	8,6±0,3	9,0±0,1	8,8±0,31	8,4±0,1	8,6±0,21	8,0±0,2	8,9±0,2	8,9±0,3	8,5±0,4	9,9±0,3	8,8±0,3	7,3±0,3
Креатинин, мкмоль/л	106,1-159,1	126±1,9	133,5±1,2	129,6±0,2	126,6±1,0	122,9±5,7	137,6±5,6	125,5±4,6	117,8±4,4	130,4±2,4	121,0±2,6	111,7±2,9	112±4,2
АЛТ, Е/л	7-48	62,7±5,7	69,9±6,6	68,3±4,6	52,1±2,5	30,4±3,1*	38,1±2,7*	25,6±2,5*	35,9±1,4*	41,1±1,3*	43,7±1,9*	40,2±1,0*	40,5±0,7*
АСТ, Е/л	10-53	23,0±2,8	26,7±3,7	28,5±3,3	22,0±2,1	36,1±2,2	35,0±2,7	42,0±2,8	22,7±0,6	23,8±1,4	26,4±0,7	20,3±1,3	22,4±1,0
Холестерин, ммоль/л	0,44-1,1	0,8±0,04	0,9±0,04	0,9±0,04	1,1±0,1	0,8±0,1	0,9±0,1	0,8±0,03	0,8±0,03	0,8±0,03	0,7±0,1	0,7±0,1	0,7±0,03
Общий билирубин, ммоль/л	0,1-8,7	7,5±0,2	7,4±0,1	7,4±0,3	7,5±0,1	7,8±0,2	8,1±0,2	8,7±0,5	7,8±0,06	6,6±0,3	6,3±0,3	6,4±0,1	6,0±0,3
Коэффициент де Ритиса	0,9-1,8	0,5±0,02	0,6±0,04	0,6±0,03	0,7±0,02	1,2±0,1	1,1±0,1	1,1±0,1	0,7±0,04	0,7±0,02	0,7±0,03	0,6±0,04	0,7±0,02
Щелочная фосфатаза, Е/л	20-150	98,5±5,6	92,8±6,5	117,6±8,6	110,0±8,9	203,6±15,3*	194,2±12,3*	272,8±11,5*	150,0±11,2*	117,3±8,6*	190,9±9,6*	44,4±3,8*	70,8±6,3*
Фосфор, ммоль/л	0,8-2,2	1,8±0,1	1,6±0,1	2,3±0,2	2,0±0,2	3,5±0,2	3,0±0,1	2,7±0,2	2,1±0,2	1,7±0,1	3,0±0,2	4,1±0,2	2,6±0,2
Кальций, ммоль/л	2,4-4,2	3,7±0,3	4,2±0,3	4,0±0,4	3,9±0,3	3,8±0,2	3,7±0,2	3,7±0,3	4,0±0,4	4,1±0,3	3,2±0,1	3,7±0,2	4,1±0,4
Калий, ммоль/л	4,5-5	4,7±0,2	5,1±0,3	4,9±0,4	5,1±0,2	4,5±0,3	5,1±0,3	4,6±0,4	4,5±0,3	4,7±0,3	4,6±0,4	4,8±0,2	4,7±0,4

Примечание: \* Различие по данному показателю статистически достоверно между опытной и контрольной группами на соответствующий день эксперимента ( $P \leq 0,05$  при t критическом 2,78)

Аспаратаминотрансфераза (АСТ) – внутриклеточный фермент, располагающийся в больших концентрациях в печени, сердце, мускулатуре, необходимый для обмена веществ. Концентрация данного фермента повышается в следствии некроза гепатоцитов, кардиомиоцитов различной этиологии, травмах мускулатуры, преобладает в миокарде. Из таблицы 2 видно, уровень АСТ спустя трое суток в первой группе показал  $26,7 \pm 3,7$  Е/л, во второй  $35,0 \pm 2,7$  Е/л, в третьей  $26,4 \pm 0,7$  Е/л. Пятнадцатые сутки после оперативного вмешательства данный показатель в первой группе составил  $28,5 \pm 3,3$  Е/л, во второй  $42,0 \pm 2,8$  Е/л, в третьей  $19,3 \pm 1,3$  Е/л.

Аланинаминотрансфераза (АЛТ) – также относится к внутриклеточным ферментам, входящий в обменные процессы аминокислот. Располагается в клетках печени, почек, миокарда и скелетной мускулатуры. Концентрация данного фермента увеличивается, также как и АСТ, в следствии некроза гепатоцитов, кардиомиоцитов различной этиологии, травмах мускулатуры, но в приоритете из-за патологий гепатобилиарной системы. Из таблицы 2 видно, показатель АЛТ через трое суток в первой группе составил  $69,9 \pm 0,6$  Е/л, во второй  $38,1 \pm 2,7$  Е/л, в третьей –  $43,7 \pm 1,9$  Е/л. Пятнадцатые сутки спустя после оперативного вмешательства данные значение в первой группе составили  $68,3 \pm 4,6$  Е/л, во второй  $25,6 \pm 2,5$  Е/л, в третьей  $40,2 \pm 1,0$  Е/л.

Коэффициент Ритиса – соотношение сывороточных аминотрансфераз (АСТ/АЛТ). В связи с тем, что данные ферменты находятся в аналогичных органах, определение локализации патологического процесса очень важно. Благодаря данному показателю возможно определить органоспецифичность патологического процесса. Согласно данным таблицы 2, уровень коэффициента де Ритиса через трое суток после операции у первой группы составил  $0,6 \pm 0,04$  Е/л, во второй  $1,1 \pm 0,1$  Е/л, в третьей  $0,7 \pm 0,03$  Е/л. Пятнадцатые сутки после операции в первой группе  $0,7 \pm 0,02$  Е/л, во второй  $1,1 \pm 0,1$  Е/л, в третьей  $0,6 \pm 0,04$  Е/л.

Общий билирубин – продукт метаболизма гемоглобина, конъюгируется в гепатобилиарной системе с глюкуроновой кислотой для образования моно- и диглюкуронидов, высвобождается с желчью. Данный показатель в сыворотке повышается в связи с обструкцией желчевыводящих путей, гемолизе, интоксикации. По данным таблицы 2 уровень данного показателя через трое суток составил  $7,4 \pm 0,1$  ммоль/л, во второй  $8,1 \pm 0,2$  ммоль/л, в третьей  $6,3 \pm 0,3$  ммоль/л. На пятнадцатые сутки после оперативного вмешательства значения в первой группе составили  $7,4 \pm 0,3$  ммоль/л, во второй  $8,7 \pm 0,5$  ммоль/л, в третьей группе  $6,4 \pm 0,1$  ммоль/л.

Показатель холестерина регулируется метаболизмом жиров, зависящий от функции гепатобилиарной, выделительной и эндокринной систем.

Согласно данным таблицы 2, уровень холестерина через 3 суток после оперативного вмешательства в первой группе составил  $0,9 \pm 0,4$  ммоль/л, во второй  $0,9 \pm 0,1$  ммоль/л, в третьей  $0,7 \pm 0,1$  ммоль/л. Через 15 суток после операции данный показатель составлял в первой группе  $0,9 \pm 0,04$  ммоль/л, во второй  $0,8 \pm 0,05$  ммоль/л, в третьей  $0,7 \pm 0,1$  ммоль/л.

Креатинин является маркером фильтрационной функции выделительной системы. В связи с этим показатели его уровня являются объективно информативным. Из таблицы 2 видно, что через 3 суток после оперативного вмешательства в первой группе составил  $133,5 \pm 1,2$  мкмоль/л, во второй  $137,6 \pm 5,6$  мкмоль/л, в третьей  $121,0 \pm 2,6$  мкмоль/л. Спустя пятнадцать суток значения несущественно снизились: в первой группе до  $129,6 \pm 0,2$  мкмоль/л, во второй до  $125,5 \pm 4,6$  мкмоль/л, в третьей до  $111,7 \pm 2,9$  мкмоль/л.

Мочевина считается финальным продуктом белкового обмена. Уровень мочевины повышается при дестабилизации выделительной функции печени и почек. В связи с этим определение уровня мочевины в крови необходима для изучения возможного токсического действия от остеопластического биокомпозиционного покрытия спиц на организм животных. Из таблицы 2 видно, что в первой группе после трех суток с момента операции уровень мочевины составил  $9,0 \pm 0,2$  ммоль/л, во второй  $9,6 \pm 0,2$  ммоль/л, в третьей  $9,9 \pm 0,3$  ммоль/л. На пятнадцатые сутки после оперативного вмешательства в первой группе значение мочевины составил  $9,0 \pm 0,1$  ммоль/л, во второй  $8,9 \pm 0,2$  ммоль/л, в третьей  $8,8 \pm 0,3$  ммоль/л.

Показатель глюкозы в крови может изменяться при физической нагрузке, хронических интоксикационных процессов. По данным таблицы 2, уровень глюкозы через трое суток в первой группе составил  $6,9 \pm 0,05$  ммоль/л, во второй  $8,5 \pm 0,2$  ммоль/л, в третьей  $7,6 \pm 0,2$  ммоль/л. На пятнадцатые сутки после оперативного вмешательства значение в первой группе составили  $7,8 \pm 0,12$  ммоль/л, во второй  $7,9 \pm 0,1$  ммоль/л, в третьей  $7,7 \pm 0,3$  ммоль/л. Отсутствие гипогликемии характеризуют отсутствие хронической интоксикации от остеопластического биокомпозиционного покрытия спиц на организм животных.

Гиперпротеинемия определяется при острых воспалительных и патологических процессах. Из данной таблицы 2, содержание общего белка не выходило за референсные значения в течении всего послеоперационного периода, в частности данный показатель, через трое суток в первой группе  $101,6 \pm 3,6$  г/л, во второй  $72,2 \pm 2,2$  г/л, в третьей  $70,6 \pm 1,1$  г/л. На пятнадцатые сутки после оперативного вмешательства данный показатель у первой группы составлял  $68,0 \pm 8,6$  г/л, во второй  $61,6 \pm 1,5$  г/л, в третьей  $68,8 \pm 1,8$  г/л. Спустя

месяц концентрация данного показателя в первой группе составлял  $65,6 \pm 1,3$  г/л, во второй  $57,8 \pm 0,6$  г/л, в третьей  $53,2 \pm 2,4$  г/л.

Также, важные составляющие биохимических показателей, микроэлементы калий (К), кальций (Са), фосфор (Р) отвечающие за функционирование нервной системы, сокращении мышц, поддержании водного баланса, стабилизации кровяного давления и сахара в крови, формирование тканей (костной и нервной) также во всех группах, за весь период времени проведения эксперимента, не выходили за референсные значения. Это говорит об отсутствии негативных факторов от остеопластического биокомпозиционного материала на спицах для ускорения консолидации переломов животных

### **Заключение**

Подводя итоги следует сказать, при использовании инновационного остеопластического биокомпозиционного покрытия интрамедуллярных спиц для восстановления костной ткани животных отсутствует угнетение микроциркуляции в почках, выделительной функции, что характеризует отсутствие нефротоксичности композита. Наряду с этим отсутствие изменений активности цитолитических ферментов АЛТ и АСТ, которые находились в пределах референсных значений на протяжении всего эксперимента, говорит об отсутствии патологических процессов в гепатобилиарной системе. Интоксикационные и воспалительные поражения в гепатобилиарной и выделительной системах не обнаружили спустя месяц после введения биокомпозита. Благодаря клиническому анализу определено отсутствие септических процессов, гипоксии и анемического синдрома.

Кроме того, нельзя не отметить, что нежелательные реакции, осложнения, аллергические реакции со стороны кроликов экспериментальных групп во время и после применения остеопластического биокомпозиционного материала на спицах для ускорения консолидации переломов животных, отсутствовали.

### **СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:**

1. Анников В.В. *Анатомо-хирургические аспекты оптимизации репаративного остеогенеза в условиях внешней фиксации аппаратами стержневого типа. [Текст] / В.В. Анников // Дис. ... д-ра ветер. наук. – М., 2006. - 365 с.*
2. Анников В.В. *Изменение клинко-биохимических показателей крови животных при имплантации им остеофиксаторов, обогащенных медью и серебром / В.В. Анников, С.В. Карпов, Л.В. Анникова, Ю.В. Пигарева // Международный вестник ветеринарии. 2012. №2. С. 20-25.*

3. *Артемьев Д. А. Особенности развития, роста и строения костей собак и кошек / Д.А. Артемьев, С.В. Козлов, С.О. Лоцинин, А.В. Егунова // Научная жизнь. 2021. Т. 16. Вып. 7. С. 896 - 907.*
4. *Денни Хемми Р. Ортопедия собак и кошек/ Денни Хемми Р., Баттервоф Стивен Дж.// Пер. с англ. М. Дорош и Л. Евелева. – М.: ООО «Аквариум – Принт», 2007. – 696 с.*
5. *Садыков Р.И. Современные методы медикаментозной и локальной терапии замедленной консолидации переломов (обзор литературы) / Р.И. Садыков, И.Ф. Ахтямов // Гений ортопедии. 2022. Т. 28 (1). С. 116-122.*
6. *Солдатов Ю.П. Эффективность и безопасность применения спиц с гидроксиапатитным покрытием у пострадавших с переломами шейки бедренной кости в условиях множественной травмы / Ю.П. Солдатов, С.Ю. Лукин, М.В. Строгов // Саратовский научно-медицинский журнал. 2020. № 16 (1), С. 54 – 59.*
7. *Попков А.В. Рентгеноморфологические особенности консолидации перелома диафиза большеберцовой кости при интрамедуллярном остеосинтезе спицами с покрытием из гидроксиапатита / А.В. Попков, Д.А. Попков, К.А. Дьячков, Е.В. Твердохлебов, Е.Н. Большасов // Гений ортопедии. 2015. (1), С. 23-29.*
8. *Al-Moraissi, E.A.; Ellis, E. Biodegradable and Titanium Osteosynthesis Provide Similar Stability for Orthognathic Surgery. J. Oral Maxillofac. Surg. 2015, 73, 1795-1808.*
9. *Fomin A. A., Steinhauer A.B., Lyasnikov V.N., Wenig S.B., Zakharevich A.M. Nanocrystalline structure of the surface layer of plasmasprayed hydroxyapatite coatings obtained upon preliminary induction heat treatment of metal base // Technical Physics Letters, 2012. – Vol. 38. – № 5. – 481–483 p.*
10. *Nakakuki, K.; Kurohara, K.; Arikawa, K.; Harada, K. Biomechanical Loading Evaluation of Unsintered Hydroxyapatite/poly-L-lactic Acid Plate in Bilateral Sagittal Split Ramus Osteotomy. Jpn. J. Jaw Deform. 2014, 24, 211-217.*
11. *Sukegawa, S.; Kanno, T.; Kawai, H.; Shibata, A.; Takahashi, Y.; Nagatsuka, H.; Furuki, Y. Long-Term Bioresorption of Bone Fixation Devices Made from Composites of Unsintered Hydroxyapatite Particles and Poly-L-Lactide. J. Hard Tissue Biol. 2015, 24, 219-224.*
12. *Sukegawa, S.; Kanno, T.; Hotaka, K.; Akane, S.; Matsumoto, K.; Sukegawa-Takahashi, Y.; Sakaida, K.; Nagatsuka, H.; Furuki, Y. Surgical Treatment and Dental Implant Rehabilitation after the Resection of an Osseous Dysplasia. J. Hard Tissue Biol. 2016, 25, 437-441.*

УДК 619:612.11:612.12:617.3

**Клоков Владимир Сергеевич**, обучающийся 5-го курса специальности «Ветеринария»

**Салыпчук Анастасия Сергеевна**, обучающаяся 3-го курса специальности «Ветеринария»

**Бугаенко Дмитрий Алексеевич**, обучающийся 5-го курса специальности «Ветеринария»

**Левочкина Диана Дмитриевна**, обучающаяся 4-го курса специальности «Ветеринария»

**Артемьев Дмитрий Алексеевич**, к.в.н., доцент кафедры «Болезни животных и ветеринарно-санитарная экспертиза»

**Козлов Сергей Васильевич**, д.в.н., профессор кафедры «Болезни животных и ветеринарно-санитарная экспертиза»

## **КЛИНИКО-БИОХИМИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛИ КРОВИ ЖИВОТНЫХ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ОСТЕОПЛАСТИЧЕСКОГО БИОКОМПОЗИЦИОННОГО МАТЕРИАЛА ДЛЯ ВОССТАНОВЛЕНИЯ КОСТНОЙ ТКАНИ ЖИВОТНЫХ**

**Аннотация.** Травмы опорно-двигательного аппарата, разных видов животных, встречаются более чем в 30% случаев от общего количества незаразно больных животных. В ветеринарной и гуманной травматологии проблема, связанная с переломами трубчатых костей, до конца не решена. Из-за применения разных методов остеосинтеза, подразумевающих использование различных имплантов (спицы, наkostные пластины, остеофиксаторы, штифты, аппарат Илизарова), принципиально важно включать компоненты в область зоны перелома или интрамедуллярно биокomпозиты, которые будут участвовать в ускорении процесса консолидации.

В статье показаны результаты исследований, посвященных динамике гематологических и биохимических показателей, групп экспериментальных животных, в виду использования инновационного остеопластического биокomпозитного материала для введения в интрамедуллярное пространство при комбинированном остеосинтезе трубчатых костей. Материалом для исследований послужили пробы крови (n=60).

Целью данного исследования было дать оценку динамике гематологических и биохимических показателей крови при введении биокomпозита. Группой авторов, на основании динамики гематологических показателей, определено, что остеопластический композит состоящий из гидроксиапатита, метилурацила, амоксициллина, альгината натрия и дистиллированной воды не вызывает угнетение гемопоэза и острой воспалительной реакции. На основании динамики биохимических показателей определили, что данный композит не обладает гепато и нефротоксичностью, определено отсутствие отрицательного влияния данного материала на процесс восстановления кости и образования костной мозоли. Разработанный остеопластический биокomпозитный материал, с точки зрения авторов, позволяет обеспечить достаточно высокую степень консолидации костных отломков и исключение такого фактора как воспалительные процессы.

**Ключевые слова:** перелом, кость, биохимические исследования, нагноение, остеосинтез, остеогенез, кролики, методы фиксации.

**Klokov V.S., Salypchuk A.S., Bugayenko D.A., Levoshkina D.D.,  
Artemyev D.A., Kozlov S.V.**

## **CLINICAL AND BIOCHEMICAL PARAMETERS OF ANIMAL BLOOD WHEN USING OSTEOPLASTIC BIOCPOSITION MATERIAL TO RESTORE ANIMAL BONE TISSUE**

**Annotation.** Injuries of the musculoskeletal system, of different types of animals, occur in more than 30% of the total number of non-infected animals. In veterinary and humane traumatology, the problem associated with fractures of tubular bones has not been completely solved. Due to the use of different methods of osteosynthesis involving the use of various implants (spokes, bone plates, osteofixers, pins, Ilizarov apparatus), it is fundamentally important to include components in the area of the fracture zone or intramedullary biocomposites that will participate in accelerating the consolidation process. The article shows the results of studies on the dynamics of hematological and biochemical parameters of groups of experimental animals, in view of the use of innovative osteoplastic biocomposition material for introduction into the intramedullary space during combined osteosynthesis of tubular bones. Blood samples (n=60) served as the material for research.



The purpose of this study was to assess the dynamics of hematological and biochemical parameters of blood during the introduction of biocomposite. A group of authors, based on the dynamics of hematological parameters, determined that an osteoplastic composite consisting of hydroxyapatite, methyluracil, amoxicillin, sodium alginate and distilled water does not cause inhibition of hematopoiesis and acute inflammatory reaction. Based on the dynamics of biochemical parameters, it was determined that this composite does not have hepatotoxicity and nephrotoxicity, and the absence of a negative effect of this material on the process of bone restoration and the formation of a callus was determined. The developed osteoplastic biocomposition material, from the point of view of the authors, allows for a sufficiently high degree of consolidation of bone fragments and the exclusion of such a factor as inflammatory processes.

**Keywords:** fracture, bone, biochemical studies, suppuration, osteosynthesis, osteogenesis, rabbits, fixation methods

### **Введение.**

В настоящее время вопросам репаративного остеогенеза уделяется усиленное внимание из-за большого объема ортопедических и травматологических вмешательств [1,2,5,9]. Вопреки большому числу предлагаемых методов и способов прагматизации репаративного остеогенеза, практикующие врачи вынуждены иметь дело с длительным незаживлением переломов, а также осложнениями вызванными патогенными микроорганизмами [3,4,6,8]. В связи с этим нами разработан остеопластический биоконпозиционный материал позволяющий ускорить сращение перелома, обладающий антибактериальным действием, надлежащим модулем упругости, высокой прочностью сохранять эту прочность до тех пор, пока для заживления кости требуется поддержка [7,10,11,12]. Данный материал безопасно абсорбируется и биоинтегрируется без реакции на инородное тело, замедляющей процесс заживления кости.

Перед нами поставлена цель: провести клинико-биохимический мониторинг крови животных и на данной основе подтвердить результативность применения данного биоконпозиционного материала при переломах трубчатых костей у животных.

### **Материалы и методы**

Предметом исследования явились кролики – породы новозеландская серая. Материалом послужила кровь экспериментальных животных и остеопластический биоконпозиционный материал.

Животные были сформированы по принципу аналогов в три группы по пять голов в каждой. Содержались животные в клиническом стационаре ФВМПИБ. В течении 30 суток до опытов прошли карантинные мероприятия. Рацион животных состоял из грубых и сочных кормов, также все животные подвергались профилактической иммунизации против вирусной геморрагической болезни кроликов, миксоматоза и трихофитии. За сутки до

хирургического вмешательства животных переводили на голодную диету, оставляя только воду.

Кроликам первой (контрольной) группы с целью изучения процессов репаративной регенерации трубчатых костей производили экспериментальный перелом бедренной кости левой тазовой конечности с области средней трети диафиза с проведением внеочагового остеосинтеза.

Животным второй (опытной) группы также производился экспериментальный перелом с последующим внеочаговым остеосинтезом, но с интрамедуллярным введением остеопластического биоконпозиционного материала (1,5%), имеющую мягкую форму и состоящий из 1 грамма гидроксиапатита, 1 грамма метилурацила, 0,05 грамма амоксициллина, 0,75 грамм альгината натрия и 50 миллилитров дистиллированной воды. Вводимый объем композита составлял 1,5 см<sup>3</sup> – 5-6 грамм.

Животным третьей (опытной) группы с учётом аналогичного моделирования и последующего остеосинтеза перелома вводился 2% биоконкомпозит, также имеющую мягкую форму и состоящий из 1 грамма гидроксиапатита, 1 грамма метилурацила, 0,05 грамма амоксициллина, 1 грамма альгината натрия и 50 миллилитров дистиллированной воды.

В эксперименте использовали клинический и биохимические методы исследования. При проведении клинического исследования уделяли внимание на поведение животных, наличие или отсутствие аппетита и апатии, подтверждение или отрицание воспалительных процессов в зонах установки внеочагового аппарата, характер выделений из-под спиц, болевого синдрома и хромоты при движении конечности.

Исследования морфологического состава крови осуществляли на гематологическом анализаторе Mindray BC-2800 Vet (China).

На биохимическом анализаторе полуавтоматического типа BioChemSA (USA) с применением реагентов линейки Диакон-ДС (Россия) определяли биохимические параметры крови исследуемых животных.

Взятие крови для исследования производили из ушной вены или из вен предплечья утром натощак до проведения операции, на 3-и, 15-е и 30-е сутки после неё.

### **Результаты и методы**

В начале опыта животных под действием нейролептаналгезией 1% медитином (0,50-0,75 мл/5 кг) и телазолом (14-16 мг/кг) производился флекссионный перелом бедренной кости в области средней трети диафиза, далее в опытных группах вводился интрамедуллярно композит с последующей установкой аппарата внешней фиксации во всех группах.

Ежедневный клинический осмотр животных контрольной и опытных групп не обнаружил значительных отличий. В течении первых суток у животных наблюдалось снижение аппетита. Вторые сутки показало выраженные симптомы воспалительного процесса: отёк, гиперемия, болевой синдром, повышение местной температуры и отсутствие функций. Седьмые сутки показали снижение воспалительных реакций во всех группах, однако в контрольной выборке отмечалась незначительная экссудация из-под спиц. К пятнадцатым суткам эксперимента продолжалась стабилизация животных, при этом аппетит и общее состояние диагностировалось как хорошее, движения в полной мере.

Тридцатые сутки эксперимента показали, что опытные группы характеризовались отсутствием воспалительных процессов и экссудации вокруг спиц. Смещение и подвижность спиц отсутствовала. Аппетит, подвижность и активность в норме. У экспериментальных животных контрольной группы отмечалось слабое отделение из под спиц, наблюдалась незначительная микроподвижность спиц, также хирургическая обработка аппарата вызывала болевой синдром, что характеризует о наличии воспалительного явления в области контакта «металл-кость» и явления факторов «металлоза».

Одним из важных факторов терапевтического эффекта является обнаружение побочных действий вводимых средств или имплантов на различные органы. В большинстве случаев, такие изменения наблюдаются со стороны гепатобилиарной и ренальной систем, так как входящие в них органы являются ключевыми в процессе обмена веществ, выводящие продукты метаболизма из макроорганизма. Биохимический и клинический мониторинг крови дает возможность обнаружить отклонения в работе печени, почек, наличие воспалительного процесса, бактериальной обсеменённости, анемии на ранних сроках консолидации. При проведении данных лабораторных анализов крови экспериментальных животных мы получили следующие результаты (таблица 1, 2).

По данным таблицам 1 и 2 видно, что перелом образует достаточно стандартную ответную реакцию макро и микроорганизма, состоящая из клинических и биохимических изменений.

Интерпретируя клинический анализ крови (таблица 1), стоит отметить, что лейкоциты, являются индикатором наличия патологического, воспалительного, инфекционного процесса. В первые трое суток после оперативного вмешательства данный показатель повышен, в первой группе имел значение  $17,4 \pm 1,2 \times 10^9/L$ , во второй  $17,6 \pm 1,3 \times 10^9/L$ , в третьей  $18,4 \pm 1,6 \times 10^9/L$ . На пятнадцатые сутки данный показатель в первой группе

составил  $16,9 \pm 1,1 \times 10^9/L$ , во второй  $15,9 \pm 1,1 \times 10^9/L$ , в третьей  $17,4 \pm 1,6 \times 10^9/L$ , однако, на 30 сутки после операции в первой группе  $15,5 \pm 1,3 \times 10^9/L$ , что выходит за референсные значения, когда во второй  $11,2 \pm 0,8 \times 10^9/L$  и третьей группе  $13,1 \pm 1,3 \times 10^9/L$  стабилизировалось.

Показатель отвечающий за наличие септического процесса и бактериальной обсемененности, является абсолютное содержание гранулоцитов (GRA). В первой группе данный показатель, после трех суток спустя оперативного вмешательства составлял  $9,7 \pm 0,3 \times 10^9/L$ , во второй  $9,4 \pm 0,2 \times 10^9/L$ , в третьей  $9,3 \pm 0,8 \times 10^9/L$ . На пятнадцатые сутки в первой группе составляло  $10,7 \pm 0,2 \times 10^9/L$ , во второй  $9,5 \pm 0,3 \times 10^9/L$  и в третьей  $10,2 \pm 0,4 \times 10^9/L$ . На тридцатые сутки в первой группе данный показатель выходил за референсные значение  $11,5 \pm 0,2 \times 10^9/L$ , когда во второй  $7,2 \pm 0,3 \times 10^9/L$  и в третьей  $7,4 \pm 0,6 \times 10^9/L$  были в пределах нормы. Это говорит об антибактериальном действии разработанного композита.

Также, важные показатели клинического анализа крови (таблица 1), такие как эритроциты (RBC), гемоглобин (HGB), гематокрит (HCT) %, тромбоциты (PLT)  $\times 10^9/L$ , отвечающие за обогащение кислородом макро и микроорганизма, заживление и регенерацию поврежденных тканей (тромбоцитарный фактор роста PDGF) во всех группах, за весь период времени проведения эксперимента, не выходили за референсные значения. Это говорит об отсутствии отрицательных воздействий на транспортировку кислорода, протекцию с атакующими макро и микроорганизм инфекций.

Уровень общего билирубина, активность АЛТ, АСТ, щелочной фосфатазы, коэффициент де Ритиса, концентрация холестерина, креатинина, мочевины и микроэлементов определяли для мониторинга цитологического, холестатического, нефротического а также воспалительных процессов гепатобилиарной и выделительной системы (таблица 2).

**Таблица 1. Динамика клинических показателей крови экспериментальных животных при использовании инновационного остеопластического биокomпозиционного материала для восстановления костной ткани животных (n=5, M±m, P)**

Показатель	Нормы	1 гр. (контроль, n=5)				2 гр. (опытная 1,5%, n=5)				3 гр. (опытная 2,0%, n=5)			
		До операции	3 сутки	15 сутки	30 сутки	До операции	3 сутки	15 сутки	30 сутки	До операции	3 сутки	15 сутки	30 сутки
Лейкоциты (WBC) x10 <sup>9</sup> /L	5,2 - 13,5	5,6±0,5	17,4±1,2	16,9±1,1	15,5±1,3	6,6±0,6	17,6±1,3	15,9±1,1	11,2±0,8*	7,6±0,6	18,4±1,6	17,4±1,6	13,1±1,3*
Абсолютное содержание лимфоцитов (LYM) x10 <sup>9</sup> /L	3,2 - 9	2,5±0,2	3,0±0,2	3,1±0,2	3,5±0,2	3,7±0,3	3,6±0,2	4,6±0,3	3,8±0,2	5,6±0,4	4,2±0,2	4,8±0,3	5,0±0,4
Абсолютное содержание смеси моноцитов, базофилов и эозинофилов (MID) x10 <sup>9</sup> /L	0,1 - 0,6	0,9±0,08	1,7±0,05	2,1±0,02	0,8±0,02	1,0±0,01	1,6±0,02	1,8±0,10	1,5±0,30	1,4±0,40	2,9±0,50	2,4±0,10	2,0±0,02
Абсолютное содержание гранулоцитов (GRA) x10 <sup>9</sup> /L	2 - 7,5	2,2±0,2	9,7±0,3	10,7±0,2	11,5±0,2	3,2±0,2	9,4±0,2	9,5±0,3	7,2±0,3*	3,6±0,2	9,3±0,8	10,2±0,4	7,4±0,6*
Относительное содержание лимфоцитов (LYM) %	35,2 - 75,6	44,5±3,2	35,5±2,8	34,4±2,9	35,5±2,6	38,5±2,7	29,7±1,6	38,4±2,5	32,5±2,9	47,9±3,6	22,0±1,8	32,8±2,6	42,3±3,6
Относительное содержание смеси моноцитов, базофилов и эозинофилов (MID) %	2,5 - 6	16,5±1,3	19,9±1,2	23,0±1,1	24,0±1,5	12,5±1,0	18,0±1,3	15,2±0,8	17,3±1,6	20,5±1,5	23,0±1,9	25,2±2,1	22,2±1,8
Относительное содержание гранулоцитов (GRA) %	20,2 - 59,3	39,0±3,2	55,6±4,3	59,6±4,3	43,6±3,7	35,0±2,9	52,3±4,9	46,4±3,9	53,2±2,6	31,6±2,4	51,0±3,5	38,0±2,6	32,6±2,9
Эритроциты (RBC) x10 <sup>12</sup> /L	5 - 7,6	6,8±0,5	5,9±0,4	6,7±0,5	6,5±0,4	6,3±0,5	6,9±0,9	6,6±0,5	6,3±0,2	7,0±0,5	6,6±0,6	6,6±0,5	6,8±0,4,7
Гемоглобин (HGB) g/l	105 - 170	139,0±8,5	123,0±7,6	136,0±10,2	135,0±11,2	125,0±8,6	134,0±8,5	121,0±9,8	128,0±8,6	140,0±8,4	130,0±11,2	126,0±10,2	132,0±10,6
Средняя концентрация гемоглобина в эритроците (MCHC) g/l	320 - 370	386,0±25,2	363,0±26,8	350,0±15,3	353,0±14,5	356,0±12,3	346,0±26,9	391,0±15,9	376,0±13,6	364,0±22,5	356,0±11,6	350,0±15,2	362,0±24,3
Среднее содержание гемоглобина в одном эритроците (MCH) pg	20,1-25,1	20,4±1,5	20,8±1,6	26,0±1,5	25,4±1,8	23,4±1,9	19,5±1,8	21,4±1,7	22,3±0,8	19,9±1,1	19,8±1,2	19,7±1,5	20,2±1,8
Средний объем эритроцита (MCV) fL	56,8-66,5	52,9±3,8	57,1±3,9	55,3±4,2	54,3±3,8	57,9±4,3	56,3±3,5	54,8±4,1	56,3±4,4	54,7±5,2	55,6±4,5	54,3±3,6	55,7±3,4
Относительная ширина распределения эритроцитов по	13-18,5	15,6±1,2	15,7±1,3	14,2±1,1	15,2±1,2	14,6±0,9	14,5±0,8	14,6±1,2	15,6±1,1	13,4±0,8	14,3±1,1	14,7±0,9	14,9±1,0

объему, коэффициент вариации (RDW-CV) %													
Относительная ширина распределения эритроцитов по объему, стандартное отклонение (RDW-SD) fL	35-56	41,1± 3,6	44,9± 3,8	39,4± 2,5	42,3± 2,8	43,1± 3,5	40,9± 2,9	40,0± 3,2	41,5± 3,8	36,6± 3,5	39,7± 2,8	39,8± 2,9	40,2± 3,8
Гематокрит (HCT) %	31-46	36,0± 2,6	33,9± 1,8	32,0± 2,1	34,3± 3,1	37,0± 2,8	38,8± 2,5	31,0± 2,6	37,5± 2,8	38,5± 3,0	36,5± 3,1	36,0± 2,9	38,7± 3,5
Тромбоциты (PLT) x10 <sup>9</sup> /L	100-712	514,0± 20,5	559,0 ±25,3	537,0± 25,2	523,0 ± 20,1	614,0± 15,8	675,0 ± 30,2	369,0± 19,2	430,0± 30,2	312,0± 15,2	591,0 ± 20,6	193,0± 10,3	465,0± 20,5
Средний объем тромбоцитов (MPV) fL	3,8-6,8	7,0± 0,5	7,0± 0,6	6,6± 0,5	7,2± 0,7	5,3± 0,4	7,3± 0,5	7,8± 0,6	7,2± 0,7	7,3± 0,7	8,0± 0,6	6,0± 0,5	6,5± 0,6
Относительная ширина распределения эритроцитов по объему (PDW) fL	10-18	7,9± 0,6	6,8± 0,5	6,2± 0,3	6,8± 0,4	8,9± 0,5	7,8± 0,2	8,0± 0,8	7,9± 0,6	7,1± 0,7	9,1± 0,7	7,6± 0,5	9,3± 0,6
Тромбокрит (PCT) %	0,1-0,5	0,36± 0,03	0,39± 0,02	0,22± 0,02	0,34± 0,03	0,23± 0,02	0,49± 0,03	0,28± 0,03	0,31± 0,02	0,23± 0,02	0,35± 0,03	0,12± 0,01	0,24± 0,02
Коэффициент больших тромбоцитов (P-LCR) %	13-43	15,5± 1,3	13,3± 1,2	12,6± 1,1	13,2± 1,2	25,5± 1,8	15,6± 1,4	19,6± 1,6	17,2± 1,7	18,1± 1,8	21,7± 1,9	11,2± 0,8	15,6± 0,8

Примечание: \* Различие по данному показателю статистически достоверно между опытной и контрольной группами на соответствующий день эксперимента ( $P \leq 0,05$  при  $t$  критическом 2,78)

**Таблица 2. Динамика биохимических показателей экспериментальных животных при использовании инновационного остеопластического биокпозиционного материала для восстановления костной ткани животных (n=5, M±m, P)**

Показатель	Нормы	1 гр. (контроль, n=5)				2 гр. (опытная 1,5%, n=5)				3 гр. (опытная 2,0%, n=5)			
		До операции	3 сутки	15 сутки	30 сутки	До операции	3 сутки	15 сутки	30 сутки	До операции	3 сутки	15 сутки	30 сутки
Общий белок, г/л	46-68	95,2± 3,2	102,6±3,6	69,0± 8,6	66,6± 1,3	82,0± 7,2	74,3± 2,2*	62,6± 1,5	58,8± 0,6	79,4± 6,1	71,6± 1,1*	69,8± 1,8	54,2± 2,4
Глюкоза, ммоль/л	5,9-10,41	6,8± 1,4	6,9± 0,05	6,8± 0,2	6,6± 0,1	7,1± 0,2	7,5± 0,2	6,9± 0,1	6,66± 0,12	7,4± 0,3	6,6± 0,1	6,7± 0,3	6,1± 0,3
Мочевина, ммоль/л	6,7-15,7	7,6± 0,3	8,0± 0,1	7,8± 0,31	7,4± 0,1	7,6± 0,21	7,0± 0,2	7,9± 0,2	7,9± 0,3	7,5± 0,4	8,9± 0,3	7,8± 0,3	6,3± 0,3
Креатинин, мкмоль/л	106,1- 159,1	125± 1,9	132,5±1,2	128,6 ± 0,2	125,6± 1,0	121,9± 5,7	136,6± 5,6	124,5± 4,6	116,8± 4,4	129,4± 2,4	120,0± 2,6	110,7± 2,9	111± 4,2
АЛТ, Е/л	7-48	63,7± 5,7	70,9± 6,6	69,3± 4,6	53,1± 2,5	31,4± 3,1*	39,1± 2,7*	26,6± 2,5*	36,9± 1,4*	42,1± 1,3*	44,7± 1,9*	41,2± 1,0*	41,5± 0,7*
АСТ, Е/л	10-53	22,0± 2,8	25,7± 3,7	27,5 ± 3,3	21,0± 2,1	35,1± 2,2	34,0± 2,7	41,0± 2,8	21,7± 0,6	22,8± 1,4	25,4± 0,7	19,3± 1,3	21,4± 1,0
Холестерин, ммоль/л	0,44-1,1	0,7± 0,04	0,8± 0,04	0,8 ± 0,04	1,0± 0,1	0,72± 0,1	0,8± 0,1	0,7± 0,03	0,7± 0,03	0,7± 0,03	0,6± 0,1	0,6± 0,1	0,6± 0,03
Общий билирубин, ммоль/л	0,1-8,7	7,0± 0,2	6,9± 0,1	6,9± 0,3	7,0± 0,1	7,3± 0,2	7,6± 0,2	8,2± 0,5	7,3± 0,06	6,1± 0,3	5,7± 0,3	5,9± 0,1	5,5± 0,3
Коэффициент де Ритиса	0,9-1,8	0,4± 0,02	0,5± 0,04	0,5± 0,03	0,6± 0,02	1,1± 0,1	1,0± 0,1	1,0± 0,1	0,6± 0,04	0,6± 0,02	0,6± 0,03	0,5± 0,04	0,6± 0,02
Щелочная фосфатаза, Е/л	20-150	99,5± 5,6	93,8± 6,5	118,6± 8,6	111,0± 8,9	204,6± 15,3*	195,2± 12,3*	273,8± 11,5*	151,0± 11,2*	118,3± 8,6*	191,9± 9,6*	45,4± 3,8*	71,8± 6,3*
Фосфор, ммоль/л	0,8-2,2	1,9± 0,1	1,7± 0,1	2,4± 0,2	2,1± 0,2	3,6± 0,2	3,1± 0,1	2,8± 0,2	2,0± 0,2	1,8± 0,1	3,1± 0,2	4,2± 0,2	2,5± 0,2
Кальций, ммоль/л	2,4-4,2	4,7± 0,3	4,2± 0,3	4,1± 0,4	3,8± 0,3	3,9± 0,2	3,6± 0,2	3,6± 0,3	4,2± 0,4	4,4± 0,3	3,5± 0,1	3,9± 0,2	4,2± 0,4
Калий, ммоль/л	4,5-5	4,9± 0,2	5,2± 0,3	4,8± 0,4	5,0± 0,2	4,2± 0,3	5,3± 0,3	4,9± 0,4	4,9± 0,3	4,7± 0,3	4,6± 0,4	4,9± 0,2	4,8± 0,4

Примечание: \* Различие по данному показателю статистически достоверно между опытной и контрольной группами на соответствующий день эксперимента ( $P \leq 0,05$  при  $t$  критическом 2,78)



Аспаратаминотрансфераза (АСТ) – внутриклеточный фермент, располагающийся в больших концентрациях в печени, сердце, мускулатуре, необходимый для обмена веществ. Концентрация данного фермента повышается в следствии некроза гепатоцитов, кардиомиоцитов различной этиологии, травмах мускулатуры, преобладает в миокарде. Из таблицы 2 видно, уровень АСТ спустя трое суток в первой группе показал  $25,7 \pm 3,7$  Е/л, во второй  $34,0 \pm 2,7$  Е/л, в третьей  $25,4 \pm 0,7$  Е/л. Пятнадцатые сутки после оперативного вмешательства данный показатель в первой группе составил  $27,5 \pm 3,3$  Е/л, во второй  $41,0 \pm 2,8$  Е/л, в третьей  $18,3 \pm 1,3$  Е/л.

Аланинаминотрансфераза (АЛТ) – также относится к внутриклеточным ферментам, входящий в обменные процессы аминокислот. Располагается в клетках печени, почек, миокарда и скелетной мускулатуры. Концентрация данного фермента увеличивается, также как и АСТ, в следствии некроза гепатоцитов, кардиомиоцитов различной этиологии, травмах мускулатуры, но в приоритете из-за патологий гепатобилиарной системы. Из таблицы 2 видно, показатель АЛТ через трое суток в первой группе составил  $70,9 \pm 0,6$  Е/л, во второй  $39,1 \pm 2,7$  Е/л, в третьей –  $44,7 \pm 1,9$  Е/л. Пятнадцатые сутки спустя после оперативного вмешательства данные значение в первой группе составили  $69,3 \pm 4,6$  Е/л, во второй  $26,6 \pm 2,5$  Е/л, в третьей  $41,2 \pm 1,0$  Е/л.

Коэффициент Ритиса – соотношение сывороточных аминотрансфераз (АСТ/АЛТ). В связи с тем, что данные ферменты находятся в аналогичных органах, определение локализации патологического процесса очень важно. Благодаря данному показателю возможно определить органоспецифичность патологического процесса. Согласно данным таблицы 2, уровень коэффициента де Ритиса через трое суток после операции у первой группы составил  $0,5 \pm 0,04$  Е/л, во второй  $1,0 \pm 0,1$  Е/л, в третьей  $0,6 \pm 0,03$  Е/л. Пятнадцатые сутки после операции в первой группе  $0,6 \pm 0,02$  Е/л, во второй  $1,0 \pm 0,1$  Е/л, в третьей  $0,5 \pm 0,04$  Е/л.

Общий билирубин – продукт метаболизма гемоглобина, конъюгируется в гепатобилиарной системе с глюкуроновой кислотой для образования моно- и диглюкуронидов, высвобождается с желчью. Данный показатель в сыворотке повышается в связи с обструкцией желчевыводящих путей, гемолизе, интоксикации. По данным таблицы 2 уровень данного показателя через трое суток составил  $6,9 \pm 0,1$  ммоль/л, во второй  $7,6 \pm 0,2$  ммоль/л, в третьей  $5,7 \pm 0,3$  ммоль/л. На пятнадцатые сутки после оперативного вмешательства значения в первой группе составили  $6,9 \pm 0,3$  ммоль/л, во второй  $8,2 \pm 0,5$  ммоль/л, в третьей группе  $5,9 \pm 0,1$  ммоль/л.

Показатель холестерина регулируется метаболизмом жиров, зависящий от функции гепатобилиарной, выделительной и эндокринной систем.

Согласно данным таблицы 2, уровень холестерина через 3 суток после оперативного вмешательства в первой группе составил  $0,8 \pm 0,4$  ммоль/л, во второй  $0,8 \pm 0,1$  ммоль/л, в третьей  $0,6 \pm 0,1$  ммоль/л. Через 15 суток после операции данный показатель составлял в первой группе  $0,8 \pm 0,04$  ммоль/л, во второй  $0,7 \pm 0,05$  ммоль/л, в третьей  $0,6 \pm 0,1$  ммоль/л.

Креатинин является маркером фильтрационной функции выделительной системы. В связи с этим показатели его уровня являются объективно информативным. Из таблицы 2 видно, что через 3 суток после оперативного вмешательства в первой группе составил  $132,5 \pm 1,2$  мкмоль/л, во второй  $136,6 \pm 5,6$  мкмоль/л, в третьей  $120,0 \pm 2,6$  мкмоль/л. Спустя пятнадцать суток значения несущественно снизились: в первой группе до  $128,6 \pm 0,2$  мкмоль/л, во второй до  $124,5 \pm 4,6$  мкмоль/л, в третьей до  $110,7 \pm 2,9$  мкмоль/л.

Мочевина считается финальным продуктом белкового обмена. Уровень мочевины повышается при дестабилизации выделительной функции печени и почек. В связи с этим определение уровня мочевины в крови необходима для изучения возможного токсического действия от остеопластического биокомпозиционного материала на организм животных. Из таблицы 2 видно, что в первой группе после трех суток с момента операции уровень мочевины составил  $8,0 \pm 0,2$  ммоль/л, во второй  $8,6 \pm 0,2$  ммоль/л, в третьей  $8,9 \pm 0,3$  ммоль/л. На пятнадцатые сутки после оперативного вмешательства в первой группе значение мочевины составил  $8,0 \pm 0,1$  ммоль/л, во второй  $7,9 \pm 0,2$  ммоль/л, в третьей  $7,8 \pm 0,3$  ммоль/л.

Показатель глюкозы в крови может изменяться при физической нагрузке, хронических интоксикационных процессов. По данным таблицы 2, уровень глюкозы через трое суток в первой группе составил  $6,9 \pm 0,05$  ммоль/л, во второй  $7,5 \pm 0,2$  ммоль/л, в третьей  $6,6 \pm 0,2$  ммоль/л. На пятнадцатые сутки после оперативного вмешательства значение в первой группе составили  $6,8 \pm 0,12$  ммоль/л, во второй  $6,9 \pm 0,1$  ммоль/л, в третьей  $6,7 \pm 0,3$  ммоль/л. Отсутствие гипогликемии характеризуют отсутствие хронической интоксикации от остеопластического биокомпозиционного материала на организм животных.

Гиперпротеинемия определяется при острых воспалительных и патологических процессах. Из данной таблицы 2, содержание общего белка не выходило за референсные значения в течении всего послеоперационного периода, в частности данный показатель, через трое суток в первой группе  $102,6 \pm 3,6$  г/л, во второй  $73,2 \pm 2,2$  г/л, в третьей  $71,6 \pm 1,1$  г/л. На пятнадцатые сутки после оперативного вмешательства данный показатель у первой группы составлял  $69,0 \pm 8,6$  г/л, во второй  $62,6 \pm 1,5$  г/л, в третьей  $69,8 \pm 1,8$  г/л. Спустя

месяц концентрация данного показателя в первой группе составлял  $66,6 \pm 1,3$  г/л, во второй  $58,8 \pm 0,6$  г/л, в третьей  $54,2 \pm 2,4$  г/л.

Также, важные составляющие биохимических показателей, микроэлементы калий (К), кальций (Са), фосфор (Р) отвечающие за функционирование нервной системы, сокращении мышц, поддержании водного баланса, стабилизации кровяного давления и сахара в крови, формирование тканей (костной и нервной) также во всех группах, за весь период времени проведения эксперимента, не выходили за референсные значения. Это говорит об отсутствии негативных факторов от остеопластического биокомпозиционного материала для ускорения консолидации переломов животных

### **Заключение**

Подводя итоги следует сказать, при использовании инновационного остеопластического биокомпозиционного материала для восстановления костной ткани животных отсутствует угнетение микроциркуляции в почках, выделительной функции, что характеризует отсутствие нефротоксичности композита. Наряду с этим отсутствие изменений активности цитолитических ферментов АЛТ и АСТ, которые находились в пределах референсных значений на протяжении всего эксперимента, говорит об отсутствии патологических процессов в гепатобилиарной системе. Интоксикационные и воспалительные поражения в гепатобилиарной и выделительной системах не обнаружили спустя месяц после введения биокомпозита. Благодаря клиническому анализу определено отсутствие септических процессов, гипоксии и анемического синдрома.

Кроме того, нельзя не отметить, что нежелательные реакции, осложнения, аллергические реакции со стороны кроликов экспериментальных групп во время и после применения остеопластического биокомпозиционного материала для ускорения консолидации переломов животных, отсутствовали.

### **СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:**

1. Анников В.В. *Анатомо-хирургические аспекты оптимизации репаративного остеогенеза в условиях внешней фиксации аппаратами стержневого типа. [Текст] / В.В. Анников // Дис. ... д-ра ветер. наук. – М., 2006. - 365 с.*
2. Анников В.В. *Изменение клинко-биохимических показателей крови животных при имплантации им остеофиксаторов, обогащенных медью и серебром / В.В. Анников, С.В. Карпов, Л.В. Анникова, Ю.В. Пигарева // Международный вестник ветеринарии. 2012. №2. С. 20-25.*
3. Артемьев Д. А. *Консолидация переломов костей собак и кошек / Д.А. Артемьев, С.В. Козлов, С.О. Лоцинин, А.В. Егунова // Научная жизнь. 2021. Т. 16. Вып. 6. С. 735-742.*
4. Денни Хемши Р. *Ортопедия собак и кошек/ Денни Хемши Р., Баттервоф Стивен Дж. // Пер. с англ. М. Дорош и Л. Евелева. – М.: ООО «Аквариум – Принт», 2007. – 696 с.*

5. Садыков Р.И. Современные методы медикаментозной и локальной терапии замедленной консолидации переломов (обзор литературы) / Р.И. Садыков, И.Ф. Ахтямов // *Гений ортопедии*. 2022. Т. 28 (1). С. 116-122.
6. Солдатов Ю.П. Эффективность и безопасность применения спиц с гидроксиапатитным покрытием у пострадавших с переломами шейки бедренной кости в условиях множественной травмы / Ю.П. Солдатов, С.Ю. Лукин, М.В. Строгов // *Саратовский научно-медицинский журнал*. 2020. № 16 (1), С. 54 – 59.
7. Попков А.В. Рентгеноморфологические особенности консолидации перелома диафиза большеберцовой кости при интрамедуллярном остеосинтезе спицами с покрытием из гидроксиапатита / А.В. Попков, Д.А. Попков, К.А. Дьячков, Е.В. Твердохлебов, Е.Н. Большасов // *Гений ортопедии*. 2015. (1), С. 23-29.
8. Al-Moraissi, E.A.; Ellis, E. Biodegradable and Titanium Osteosynthesis Provide Similar Stability for Orthognathic Surgery. *J. Oral Maxillofac. Surg.* 2015, 73, 1795-1808.
9. Fomin A. A., Steinhauer A.B., Lyasnikov V.N., Wenig S.B., Zakharevich A.M. Nanocrystalline structure of the surface layer of plasmasprayed hydroxyapatite coatings obtained upon preliminary induction heat treatment of metal base // *Technical Physics Letters*, 2012. – Vol. 38. – № 5. – 481–483 p.
10. Nakakuki, K.; Kurohara, K.; Arikawa, K.; Harada, K. Biomechanical Loading Evaluation of Unsintered Hydroxyapatite/poly-L-lactic Acid Plate in Bilateral Sagittal Split Ramus Osteotomy. *Jpn. J. Jaw Deform.* 2014, 24, 211-217.
11. Sukegawa, S.; Kanno, T.; Kawai, H.; Shibata, A.; Takahashi, Y.; Nagatsuka, H.; Furuki, Y. Long-Term Bioresorption of Bone Fixation Devices Made from Composites of Unsintered Hydroxyapatite Particles and Poly-L-Lactide. *J. Hard Tissue Biol.* 2015, 24, 219-224.
12. Sukegawa, S.; Kanno, T.; Hotaka, K.; Akane, S.; Matsumoto, K.; Sukegawa-Takahashi, Y.; Sakaida, K.; Nagatsuka, H.; Furuki, Y. Surgical Treatment and Dental Implant Rehabilitation after the Resection of an Osseous Dysplasia. *J. Hard Tissue Biol.* 2016, 25, 437-441.

УДК 619: 617.3: 617-089.844

**Клоков Владимир Сергеевич**, обучающийся 5-го курса специальности «Ветеринария»

**Салыпчук Анастасия Сергеевна**, обучающаяся 3-го курса специальности «Ветеринария»

**Бугаенко Дмитрий Алексеевич**, обучающийся 5-го курса специальности «Ветеринария»

**Артемьев Дмитрий Алексеевич**, к.в.н., доцент кафедры «Болезни животных и ветеринарно-санитарная экспертиза»

**Козлов Сергей Васильевич**, д.в.н., профессор кафедры «Болезни животных и ветеринарно-санитарная экспертиза»

ФГБОУ ВО «Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова»

## ИННОВАЦИОННОЕ ОСТЕОПЛАСТИЧЕСКОЕ БИОКОМПОЗИЦИОННОЕ ПОКРЫТИЕ СПИЦ ДЛЯ УСКОРЕНИЯ КОНСОЛИДАЦИИ ПЕРЕЛОМОВ КОСТЕЙ ДОМАШНИХ ЖИВОТНЫХ

**Аннотация.** Данная работа посвящена разработке инновационного остеопластического биокomпозиционного покрытия спиц для ускорения консолидации переломов костей домашних животных. В статье представлены результаты апробации данного покрытия на мелких непродуктивных животных.

**Ключевые слова:** покрытие спиц, ускорение консолидации, гидроксиапатит.

**Klokov V.S., Salypchuk A.S., Bugayenko D.A., Artemyev D.A., Kozlov S.V.**

## **INNOVATIVE OSTEOPLASTIC BIOCOMPOSITE COATING OF WIRES TO ACCELERATE THE CONSOLIDATION OF FRACTURES IN PET BONES**

**Annotation.** This work is devoted to the development of an innovative osteoplastic biocomposite coating of wires to accelerate the consolidation of bone fractures in domestic animals. The article presents the results of testing this coating on small unproductive animals.

**Keywords:** spoke coating, consolidation acceleration, hydroxyapatite.

**Введение.** На сегодняшний день методы ускорения репаративного остеогенеза в ветеринарной травматологии мало изучены [2]. Тогда как в медицинской практике данному вопросу посвящено достаточно большое количество работ. В то же время доступная информация о способах стимуляции репаративного остеогенеза противоречива и не даёт в полной мере ответа на вопрос о стратегии и тактики лечения при переломах трубчатых костей у мелких домашних животных [1,3].

**Цель и задачи исследования.** Создать остеопластическое биокomпозиционное покрытие спиц и имплантатов, обладающее остеокондуктивным потенциалом, со 100% биосовместимостью и биоинтеграцией. Задачи: создать остеопластическое биокomпозиционное покрытие спиц имплантатов, апробация остеопластического биокomпозиционного покрытия на мелких непродуктивных животных.

**Материалы и методы.** Наши исследования проходили на базе межкафедральной лаборатории ФГБОУ ВО СГАУ им. Н.И. Вавилова «Молекулярная биология», а также на базе ветеринарной клиники DoctorVet (Россия, Саратов, ул. Международная, д. 17, Тел. +7 (8452) 25-25-39). Материалом для нашего исследования послужило покрытие спиц, состоящее из 1 грамма гидроксиапатита, 1 грамма метилурацила, 0,05 грамма амоксициллина, 3,5 грамм полилактида и 50 миллилитров хлороформа.

Наши исследования включали в себя:

1. Клинический осмотр, при котором уделяли внимание на поведение животных, наличие аппетита или его отсутствие, отрицание или

подтверждение воспалительных процессов в зонах установки внеочагового аппарата, болевого синдрома и хромоты при движении конечности;

2. Клинический анализ крови. Забор крови проводили из латеральной подкожной вены предплечья в пробирки с ЭДТА. Исследование клинического анализа крови было произведено с помощью гематологического анализатора MicroCC20Vet Auto Hematology Analyzer.

3. Биохимический анализ крови. Забор крови проводили из латеральной подкожной вены предплечья в пробирки с активатором свёртывания. Исследование биохимического анализа было проведено на биохимическом анализаторе полуавтоматического типа BioChemSA (USA) с применением реагентов линейки Диакон-ДС (Россия).

4. Рентгенологические исследования. Рентген снимки предплечья в двух проекциях были произведены на рентген аппарате EPX-F2800.

Остеосинтез проводился 40 животным, 20 из которых с использованием разработанного нами покрытия и 20 животных без использования покрытия на спицы.

#### **Результаты исследования.**

**Клинический и биохимический анализы крови.** Интерпретируя общий анализ крови (таблица 1), нужно указать, что лейкоциты - индикатор наличия патологических, воспалительных, инфекционных процессов. На 3 сутки после остеосинтеза данный показатель повышен, в первой группе имел значение  $18,4 \pm 1,2 \times 10^9/L$ , во второй  $18,6 \pm 1,3 \times 10^9/L$ . На 15 сутки данный показатель в первой группе был  $17,9 \pm 1,1 \times 10^9/L$ , во второй  $16,9 \pm 1,1 \times 10^9/L$ , но, на 30 сутки после остеосинтеза в первой группе  $16,5 \pm 1,3 \times 10^9/L$ , что выходит за референсные значения, когда во второй  $12,2 \pm 0,8 \times 10^9/L$  нормализовалось.

Гранулоциты (GRA) - показатель отвечающий за наличие септического процесса и бактериальной обсемененности, является абсолютное содержание. В первой группе GRA, на 3 сутки после оперативного вмешательства составлял  $10,7 \pm 0,3 \times 10^9/L$ , во второй  $10,4 \pm 0,2 \times 10^9/L$ . На 15 сутки в первой группе значения GRA составляли  $11,7 \pm 0,2 \times 10^9/L$ , во второй  $10,5 \pm 0,3 \times 10^9/L$ . На 30 сутки после оперативного вмешательства в первой группе данные значения выходили за референсные значение  $12,5 \pm 0,2 \times 10^9/L$ , в свою очередь во второй значения GRA  $7,2 \pm 0,3 \times 10^9/L$  были в пределах нормы. Что говорит нам об антибактериальном действии разработанного остеопластического биокомпозиционного покрытия спиц.

Таблица 1 - Динамика клинических показателей крови экспериментальных животных при применении спиц с инновационным остеопластическим биокомпозиционным покрытием

Показатель	Нормы	1 гр. (контроль, n=20)	2 гр. (с покрытием), n=20)
------------	-------	------------------------	----------------------------

		До операции	3 сутки	15 сутки	30 сутки	До операции	3 сутки	15 сутки	30 сутки
Лейкоциты (WBC) $\times 10^9/L$	6,6-9,4	6,6 $\pm$ 0,5	18,4 $\pm$ 1,2	17,9 $\pm$ 1,1	16,5 $\pm$ 1,3	7,6 $\pm$ 0,6	18,6 $\pm$ 1,3	16,9 $\pm$ 1,1	12,2 $\pm$ 0,8*
Абсолютное содержание лимфоцитов (LYM) $\times 10^9/L$	1.39-4.23	3,5 $\pm$ 0,2	4,0 $\pm$ 0,2	4,1 $\pm$ 0,2	4,5 $\pm$ 0,2	4,7 $\pm$ 0,3	4,6 $\pm$ 0,2	5,6 $\pm$ 0,3	4,8 $\pm$ 0,2
Абсолютное содержание смеси моноцитов, базофилов и эозинофилов (MID) $\times 10^9/L$	2.97-7.52	0,8 $\pm$ 0,08	1,2 $\pm$ 0,05	1,6 $\pm$ 0,02	0,9 $\pm$ 0,02	1,2 $\pm$ 0,01	1,5 $\pm$ 0,02	1,5 $\pm$ 0,10	1,6 $\pm$ 0,3
Абсолютное содержание гранулоцитов (GRA) $\times 10^9/L$	2 - 7,5	3,2 $\pm$ 0,2	10,7 $\pm$ 0,3	11,7 $\pm$ 0,2	12,5 $\pm$ 0,2	4,2 $\pm$ 0,2	10,4 $\pm$ 0,2	10,5 $\pm$ 0,3	7,2 $\pm$ 0,3*
Относительное содержание лимфоцитов (LYM) %	21-45	54,5 $\pm$ 3,2	45,5 $\pm$ 2,8	44,4 $\pm$ 2,9	45,5 $\pm$ 2,6	48,5 $\pm$ 2,7	39,7 $\pm$ 1,6	48,4 $\pm$ 2,5	42,5 $\pm$ 2,9
Относительное содержание смеси моноцитов, базофилов и эозинофилов (MID) %	2,5 - 6	15,5 $\pm$ 1,3	18,9 $\pm$ 1,2	22,0 $\pm$ 1,1	23,0 $\pm$ 1,5	11,5 $\pm$ 1	17,0 $\pm$ 1,3	14,2 $\pm$ 0,8	16,3 $\pm$ 1,6
Относительное содержание гранулоцитов (GRA) %	6-17	42,0 $\pm$ 3,2	53,6 $\pm$ 4,3	56,6 $\pm$ 4,3	49,6 $\pm$ 3,7	38,0 $\pm$ 2,9	56,3 $\pm$ 4,9	43,4 $\pm$ 3,9	50,2 $\pm$ 2,6
Эритроциты (RBC) $\times 10^{12}/L$	5.3-8.6	5,8 $\pm$ 0,5	5,9 $\pm$ 0, 4	6,5 $\pm$ 0,5	6,7 $\pm$ 0,4	6,2 $\pm$ 0,5	7,0 $\pm$ 0,9	6,9 $\pm$ 0,5	6,2 $\pm$ 0,2
Гемоглобин (HGB) g/l	115-185	149,0 $\pm$ 8,5	133,0 $\pm$ 7,6	146,0 $\pm$ 10,2	145,0 $\pm$ 11,2	135,0 $\pm$ 8,6	144,0 $\pm$ 8,5	131,0 $\pm$ 9,8	138,0 $\pm$ 8,6
Средняя концентрация гемоглобина в эритроците (MCHC) g/l	300-380	376,0 $\pm$ 25,2	353,0 $\pm$ 26,8	360,0 $\pm$ 15,3	363,0 $\pm$ 14,5	346,0 $\pm$ 12,3	336,0 $\pm$ 26,9	371,0 $\pm$ 15,9	366,0 $\pm$ 13,6
Среднее содержание гемоглобина в одном эритроците (MCH) pg	21-27	19,4 $\pm$ 1,5	18,8 $\pm$ 1,6	23,0 $\pm$ 1,5	23,4 $\pm$ 1,8	22,4 $\pm$ 1,9	18,5 $\pm$ 1,8	19,4 $\pm$ 1,7	20,3 $\pm$ 0,8
Средний объем эритроцита (MCV) fL	60-72	57,9 $\pm$ 3,8	59,1 $\pm$ 3,9	65,3 $\pm$ 4,2	64,3 $\pm$ 3,8	55,9 $\pm$ 4,3	53,3 $\pm$ 3,5	55,8 $\pm$ 4,1	53,3 $\pm$ 4,4
Относительная ширина распределения эритроцитов по объему, коэффициент вариации (RDW-CV) %	12-17.5	14,6 $\pm$ 1,2	14,7 $\pm$ 1,3	15,2 $\pm$ 1,1	16,2 $\pm$ 1,2	15,6 $\pm$ 0,9	15,5 $\pm$ 0,8	15,6 $\pm$ 1,2	16,6 $\pm$ 1,1
Относительная ширина распределения эритроцитов по объему, стандартное отклонение (RDW-SD) fL	35-56	51,1 $\pm$ 3,6	46,9 $\pm$ 3,8	43,4 $\pm$ 2,5	45,3 $\pm$ 2,8	46,1 $\pm$ 3,5	44,9 $\pm$ 2,9	45,0 $\pm$ 3,2	47,5 $\pm$ 3,8
Гематокрит (HCT) %	37-55	38,0 $\pm$ 2,6	35,9 $\pm$ 1,8	33,0 $\pm$ 2,1	35,3 $\pm$ 3,1	38,0 $\pm$ 2,8	39,8 $\pm$ 2,5	32,0 $\pm$ 2,6	38,5 $\pm$ 2,8
Тромбоциты (PLT) $\times 10^9/L$	250-550	565,0 $\pm$ 20,5	659,0 $\pm$ 25,3	547,0 $\pm$ 25,2	563,0 $\pm$ 20,1	514,0 $\pm$ $\pm$ 15,8	625,0 $\pm$ 30,2	469,0 $\pm$ 19,2	450,0 $\pm$ 30,2
Средний объем тромбоцитов (MPV) fL	3,9-6.1	5,0 $\pm$ 0,5	6,0 $\pm$ 0,6	7,6 $\pm$ 0,5	6,2 $\pm$ 0,7	6,3 $\pm$ 0,4	7,0 $\pm$ 0,5	7,2 $\pm$ 0,6	7,1 $\pm$ 0,7
Относительная ширина распределения тромбоцитов по объему (PDW) fL	12-17.2	8,9 $\pm$ 0,6	7,8 $\pm$ 0,5	7,2 $\pm$ 0,3	7,8 $\pm$ 0,4	9,9 $\pm$ 0,5	8,8 $\pm$ 0,2	9,0 $\pm$ 0,8	8,9 $\pm$ 0,6
Тромбокрит (PCT) %	0.9-5.8	0,35 $\pm$ 0,03	0,38 $\pm$ 0,02	0,21 $\pm$ 0,02	0,33 $\pm$ 0,03	0,24 $\pm$ 0,02	0,48 $\pm$ 0,03	0,27 $\pm$ 0,03	0,32 $\pm$ 0,02
Коэффициент больших тромбоцитов (P-LCR) %	13-43	16,5 $\pm$ 1,3	15,3 $\pm$ 1,2	13,6 $\pm$ 1,1	14,2 $\pm$ 1,2	26,5 $\pm$ 1,8	17,6 $\pm$ 1,4	17,6 $\pm$ 1,6	18,2 $\pm$ 1,7

Примечание: \* Различие по данному показателю статистически достоверно между опытной и контрольной группами на соответствующий день эксперимента ( $P \leq 0,05$  при t критическом 2.78)

Такие показатели как гемоглобин (HGB), эритроциты (RBC), тромбоциты (PLT)  $\times 10^9/L$ , гематокрит (HCT) %, не выходили за пределы референсных значений. Что говорит об отсутствии негативных воздействий на доставку кислорода.

Значения, активности АЛТ, АСТ, концентрация холестерина, коэффициент де Ритиса, щелочной фосфатазы, общего билирубина, креатинина, мочевины и микроэлементов определяли для мониторинга цитологического, нефротического, холестатического, и воспалительных процессов гепатобилиарной и выделительной системы.

Таблица 2 - Динамика биохимических показателей экспериментальных животных при применении спиц с инновационным остеопластическим биокомпозиционным покрытием для восстановления костной ткани ЖИВОТНЫХ

Показатель	Нормы	1 гр. (контроль, n=20)				2 гр. (с покрытием, n=20)			
		До операции	3 сутки	15 сутки	30 сутки	До операции	3 сутки	15 сутки	30 сутки
Общий белок, г/л	54-77	94,2± 3,2	101,6 ±3,6	68,0± 8,6	65,6± 1,3	81,0± 7,2	73,3± 2,2*	61,6± 1,5	57,8± 0,6
Глюкоза, ммоль/л	5.5-7	7,8± 1,4	7,9± 0,05	7,8± 0,2	7,6± 0,1	8,1± 0,2	8,5± 0,2	7,9± 0,1	7,66± 0,12
Мочевина, мкмоль/л	26-130	86± 0,3	90± 0,1	88± 0,31	84± 0,1	86± 0,21	0± 0,2	89 ± 0,2	89± 0,3
Креатинин, мкмоль/л	70-160	126± 1,9	133,5 ±1,2	129,6 ±0,2	126,6 ±1,0	122,9± 5,7	137,6 ±5,6	125,5 ±4,6	117,8± 4,4
АЛТ, Е/л	9-52	62,7± 5,7	69,9± 6,6	68,3± 4,6	52,1± 2,5	30,4± 3,1*	38,1± 2,7*	25,6± 2,5*	35,9± 1,4*
АСТ, Е/л	11-42	23,0± 2,8	26,7± 3,7	28,5 ± 3,3	22,0± 2,1	36,1± 2,2	35,0± 2,7	42,0± 2,8	22,7± 0,6
Холестерин, ммоль/л	0,44-1,1	0,8± 0,04	0,9± 0,04	0,9 ± 0,04	1,1± 0,1	0,8± 0,1	0,9± 0,1	0,8± 0,03	0,8± 0,03
Общий билирубин, ммоль/л	3-13.5	7,5± 0,2	7,4± 0,1	7,4± 0,3	7,5± 0,1	7,8± 0,2	8,1± 0,2	8,7± 0,5	7,8± 0,06
Коэффициент де Ритиса	1.3	0,5± 0,02	0,6± 0,04	0,6± 0,03	0,7± 0,02	1,2± 0,1	1,1± 0,1	1,1± 0,1	0,7± 0,04
Щелочная фосфатаза, Е/л	18-70	98,5± 5,6	92,8± 6,5	117,6 ±8,6	110,0 ±8,9	203,6± 15,3*	194,2 ± 12,3*	272,8 ± 11,5*	150,0± 11,2*
Фосфор, ммоль/л	0,8-2,2	1,8± 0,1	1,6± 0,1	2,3± 0,2	2,0± 0,2	3,5± 0,2	3,0± 0,1	2,7± 0,2	2,1± 0,2
Кальций, ммоль/л	2.3-3.3	3,7± 0,3	4,2± 0,3	4,0± 0,4	3,9± 0,3	3,8± 0,2	3,7± 0,2	3,7± 0,3	4,0± 0,4
Калий, ммоль/л	4.2-6.3	4,7± 0,2	5,1± 0,3	4,9± 0,4	5,1± 0,2	4,5± 0,3	5,1± 0,3	4,6± 0,4	4,5± 0,3

Примечание: \* Различие по данному показателю статистически достоверно между опытной и контрольной группами на соответствующий день эксперимента ( $P \leq 0,05$  при  $t$  критическом 2,78)

На основании общего и биохимического анализов крови (таблицы 1, 2) при использовании инновационного остеопластического биокомпозиционного покрытия спиц для восстановления костной ткани животных отсутствует угнетение микроциркуляции в почках, выделительной функции, что характеризует отсутствие нефротоксичности композита.



Наряду с этим отсутствие изменений активности цитолитических ферментов АЛТ и АСТ, которые находились в пределах референсных значений на протяжении всего эксперимента, говорит об отсутствии патологических процессов в гепатобилиарной системе. Интоксикационные и воспалительные поражения в гепатобилиарной и выделительной системах не обнаружили спустя месяц после остеосинтеза. Благодаря клиническому анализу определено отсутствие септических процессов, гипоксии и анемического синдрома.

Кроме того, нельзя не отметить, что нежелательные реакции, осложнения, аллергические реакции со стороны экспериментальных животных вовремя и после применения остеопластического биокомпозиционного материала на спицах для ускорения консолидации переломов животных, отсутствовали.

**Рентгенологическое исследование.** При ретроспективном рентгенологическом исследовании прооперированных животных можно отметить: ускорение срастание костей на 15-20% (среднестатистическое время консолидации 60 дней, с нашим покрытием до 45 дней); достаточный рост кости с закрытием линии перелома с восстановлением исходной функции (Рис 1, 2).



Рис. 1. Пример №1. Ускорение срастание костей на 15-20%

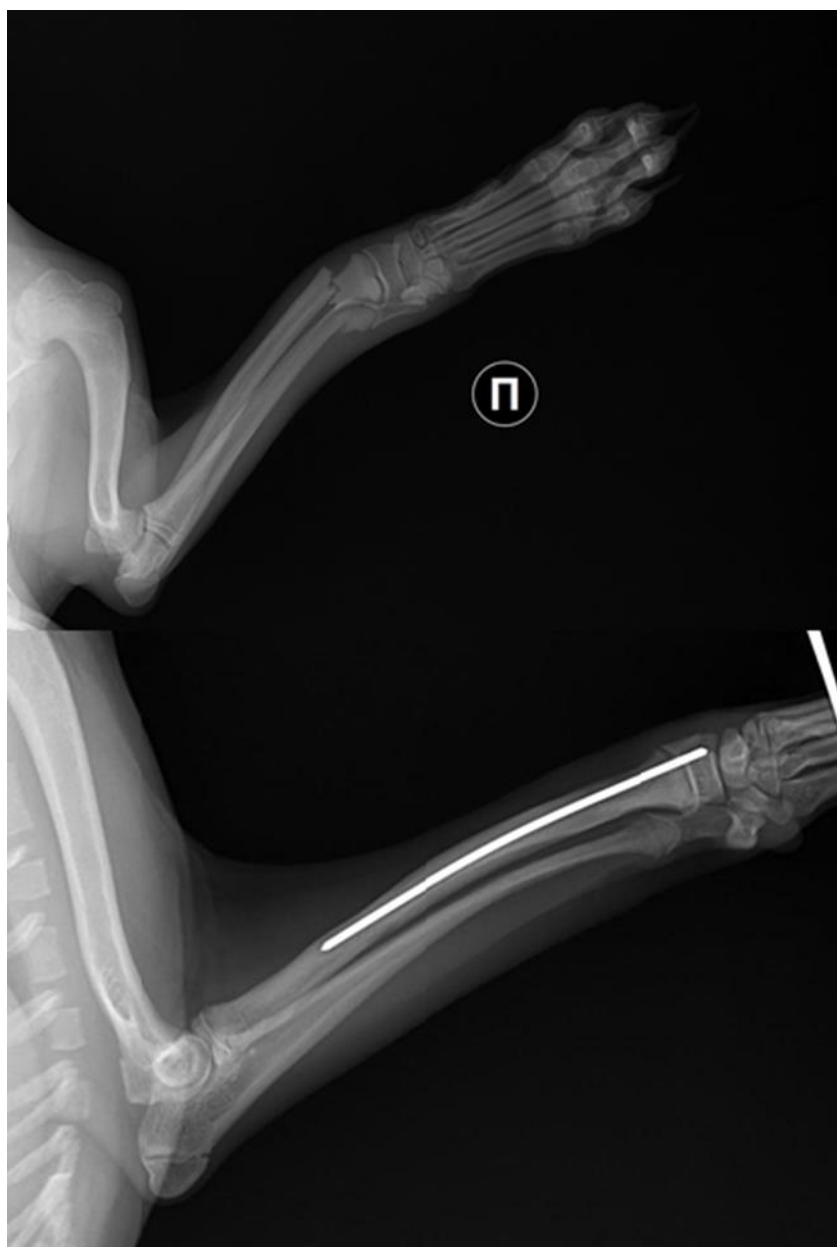


Рис. 2. Пример №2. Ускорение срастание костей на 15-20%

**Заключение.** Разработанное остеопластическое биокomпозиционное покрытие спиц позволило существенно сократить время сращения перелома при этом не вызвав реакции организма на инородное тело и других возможных осложнений, что позволило повысить результативность оперативного вмешательства. Исходя из выше сказанного можно сделать вывод, что разработанное покрытие зарекомендовало себя с лучшей стороны.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Астанина И.В., Горнова К.А., Самчук В.И., Дарбинян Э.А. интрамедуллярный остеосинтез бедренной кости у собак // *Современные проблемы и научное обеспечение развития животноводства материалы международной научно-практической конференции. ФГБОУ ВПО «Омский государственный аграрный университет им. П. А. Столыпина».* 2016. - Омск: Литера, 2016. - С. 26-35.

2. Бледнов А.И., Бледнова А.В. оперативный метод лечения переломов у мелких домашних животных с использованием остеосинтеза // Научное обеспечение агропромышленного производства *Материалы Международной научно-практической конференции*. 2018. - Курск: Курская государственная сельскохозяйственная академия имени И.И. Иванова, 2018. - С. 71-75.
3. Попков А.В., Попков Д.А, Кононович Н.А., Горбач Е.Н., Твердохлебов С.И., Большасов Е.Н., Шигарев В.М., Лунева Е.Н., Коротченко К.Б., Волосников А.П., Тютрин С.Г., Бузник В.М., Игнатов В.П., Шелепов А.В.. Остеоинтеграция биоактивных имплантов при лечении переломов длинных трубчатых костей. - г. Курган: Национальный исследовательский Томский политехнический университет, 2017. - 304 с.
4. Самошкин, И.Б. Репаративная регенерация костной ткани у собак / И.Б. Самошкин // *Ветеринария* 1996. - № 11.1. С. 49. 8. Хаултон, Джон Э. Ф. Травматология собак и кошек / Д. Э. Ф. Хаултон, П. М. Тейлор; [пер. с англ. И. и Ю. Суровцевых]. - Москва: Аквариум, 2016. – 207 с.

УДК 636.2: 636.084.1

**Николаева Оксана Николаевна**, доцент кафедры инфекционных болезней, зоогигиены и ветсанэкспертизы

**Ткаченко Максим Олегович**, студент факультета биотехнологий и ветеринарной медицины ФГБОУ ВО Башкирский ГАУ, г. Уфа

## **ПРОФИЛАКТИКА ДИАРЕИ НОВОРОЖДЕННЫХ ТЕЛЯТ**

**Аннотация.** Статья посвящена изучению сравнительной эффективности кормовых добавок при профилактике диареи новорожденных телят в условиях ООО МФ «Урожай».

**Ключевые слова:** диарея, телята, профилактика, эффективность, кормовые добавки.

**Nikolaeva O.N., Tkachenko M.O.**

### **PREVENTION OF DIARRHEA IN NEWBORN CALVES**

**Abstract.** The article is devoted to the research of comparative efficiency of feed additives in the prevention of diarrhea of newborn calves in the conditions of «Urozhai».

**Keywords:** diarrhea, calves, prevention, efficiency, feed additives.

Профилактика желудочно-кишечных болезней телят включает комплекс хозяйственно-зоотехнических, санитарно-гигиенических и специальных ветеринарных мероприятий. Животных обеспечивают оптимальными условиями содержания [1-15].

В связи с этим, целью исследований явилось изучение эффективности профилактики новорождённых телят.

Для исследования были подобраны 3 группы телят массой около 30 кг (по 10 голов в группе), основной акцент при проведении исследований был направлен на сравнение способов кормления телят: контрольная группа - пастеризованное молоко; 1-я группа – пастеризованное молоко + корм. добавка «Milkshake»; 2-я группа – пастеризованное молоко + корм. добавка «Хамеко рН». Используемая схема выпойки: до 10-тидневного возраста – 1,5 литра 3 раза в день, с 10 дней - 2 литра 3 раза в день (таблица 1).

Таблица 1 - Схема научно-исследовательского опыта

Группа животных (n = 10)	Применяемые схемы кормления и кормовых добавок	Количество задаваемого корма в едином растворе
1	Пастеризованное цельное молоко	До 10-тидневного возраста – 1,5 литра 3 раза в день. С 10 дней 2 литра 3 раза в день.
2	Пастеризованное молоко+ «Milkshake»	
3	Пастеризованное молоко + «Хамеко рН»	

За исследуемыми группами ежедневно велось клиническое наблюдение. Эффективность проведенных профилактических мероприятий оценивали на 30-й день с начала исследования по результатам контрольного взвешивания и оценке среднесуточного прироста живой массы

Для изучения эффективности исследуемых профилактических мероприятий против заболеваний ЖКТ учитывались и общие меры профилактики такие как: профилактические мероприятия против основных инфекционных и инвазионных заболеваний молодняка КРС, качество задаваемого молозива, время заморозки/разморозки, процедуру и время выпойки подготовленного молозива. Так же учитывалась эпизоотическая характеристика хозяйства, то есть была изучена документация по проведению противоэпизоотических мероприятий (журналы вакцинаций, журналы обработок от экто- и эндопаразитов, журналы и графики дератизаций и дезинфекций), а так же условия содержания в животноводческих помещениях.

Изучив материалы ветеринарной отчетности, нами установлено, что частота встречаемости простой диспепсии среди телят возраста до 2-х месяцев составила 42%, токсической диспепсии - 12% от всех заболеваний новорождённых телят, молозивного токсикоза - 2%, криптоспоридиоза - 2%. Также нами установлено, что простая диспепсия в 50% случаев является осложнением респираторных заболеваний.

В результате проведенных исследований нами установлено, что в контрольной группе телят при использовании пастеризованного молока без добавок было зарегистрировано шесть случаев заболеваний желудочно-кишечного тракта, средняя продолжительность заболевания  $10,2 \pm 0,3$  дня.

При использовании кормовой добавки «Milkshake» было выявлено три случая диареи, средняя продолжительность заболевания  $4,1 \pm 0,25$  дня, которые удалось вылечить к контрольному взвешиванию.

При использовании кормовой добавки «Хамеко рН» выявлен один случай диареи, длительность заболевания составила  $3,2 \pm 0,15$  дня (таблица 2).

Таблица 2 - Эффективность профилактических мероприятий

Группа животных	Количество животных в группе, гол.	Количество животных с диареей, гол.	Количество животных с диареей, %	Средняя продолжительность заболевания, дни
1	10	6	60	10,2±0,3
2	10	3	30	4,1±0,25
3	10	1	10	3,2±0,15

Таким образом, 90% эффективность показала схема кормления 3-й группы, а именно пастеризованное молоко + «Хамеко рН». Заболевание диареей выявлено у одного теленка, восстановление прошло довольно быстро, а так же был зарегистрирован максимальной прирост живой массы в данной группе.

Результаты взвешивания телят в месячном возрасте представлены в таблице 3.

Таблица 3 - Результаты контрольного взвешивания телят

№ группы	Схема кормления	Средняя масса тела		Среднесуточный прирост, г
		До опыта, кг	Конец опыта (30 дней), кг	
1	Пастеризованное молоко	29,2±0,15	52,1±0,13	733,3±15
2	Пастеризованное молоко + «Milkshake»	30,3±0,1	61,2±0,1	1033,5±20
3	Пастеризованное молоко + «Хамеко рН»	29,8±0,12	66,4±0,18	1200,7±10

Таким образом, профилактическая эффективность мероприятий против неонатальной диареи телят при использовании пастеризованного молока и кормовой добавки «Хамеко рН» составила 90%, пастеризованного молока и комовой добавки «Milkshake» - 70%, пастеризованного молока без добавок – 40%.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Андреева А.В., Николаева О.Н. Естественная резистентность и микробиология кишечника новорожденных телят с расстройствами органов пищеварения / Эффективность адаптивных технологий в растениеводстве и животноводстве. Материалы всероссийской научно-практической конференции, посвященной 70-летию почетного гражданина УР, председателя СХПК-Племзавод

- имени Мичурина Вавожского района УР В. Е. Калинина. Ижевская государственная сельскохозяйственная академия. - 2008. - С. 220-223.
2. Андреева А.В., Николаева О.Н., Арсланова Ю.Ф., Кадырова Д.В. Влияние пробиотиков на морфологические показатели крови / Андреева А.В., Николаева О.Н., Арсланова Ю.Ф., Кадырова Д.В. // Морфология. - 2010. - Т. - 137. - № 4. - С. 18.
  3. Андреева А.В., Николаева О.Н. Профилактика желудочно-кишечных заболеваний телят и поросят экологически безопасными средствами / Андреева А.В., Николаева О.Н. // Инновации, экобезопасность, техника и технологии в переработке сельскохозяйственной продукции. - 2010. - С. 11-16.
  4. Андреева, А. В. Сывороточные иммуноглобулины при коррекции противoinфекционного иммунитета молодняка сельскохозяйственных животных / А. В. Андреева, О. Н. Николаева // Вестник Башкирского государственного аграрного университета. – 2014. – № 2(30). – С. 42-44.
  5. Андреева А.В., Николаева О.Н. Коррекция сывороточных иммуноглобулинов при вакцинации против ассоциативных инфекций молодняка / Андреева А.В., Николаева О.Н. // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. - 2014. - Т. 219. - № 3. - С. 26-31.
  6. Андреева А.В., Николаева О.Н. Влияние биологических препаратов «Споровит» и «Ветоспорин» на микробиоценоз кишечника / Андреева А.В., Николаева О.Н. Современные проблемы науки и образования. - 2016. - № 6. - С. 550.
  7. Андреева А.В., Николаева О.Н. Новые экологически безопасные препараты в ветеринарной практике / Российский электронный научный журнал. - 2016. - № 3 (21). - С. 266-283.
  8. Андреева А.В., Николаева О.Н., Алтынбеков О.М. Динамика иммуноглобулинов А, М, G новорожденных телят при применении иммуностимулятора на фоне вакцинации / Андреева А.В., Николаева О.Н., Алтынбеков О.М. // Современные тенденции инновационного развития ветеринарной медицины, зоотехнии и биологии. материалы Всероссийской очно-заочной научно-практической конференции с международным участием. Башкирский государственный аграрный университет.- 2017. - С. 10-14.
  9. Андреева А.В., Алтынбеков О.М., Николаева О.Н. Влияние нового иммуностимулятора «Иммунат» на иммуногенез / Андреева А.В., Алтынбеков О.М., Николаева О.Н. // Морфология. - 2019. - Т. 155. - № 2. - С. 17-18.
  10. Николаева О.Н. Становление энтеробиоценоза новорожденных телят и методы его коррекции / Николаева О.Н. // Вопросы нормативно-правового регулирования в ветеринарии. - 2010. - № 4. - С. 128-129.
  11. Николаева О.Н., Мюристая М.Л., Андреева А.В. Эффективность применения фитопробиотиков и полисоли микроэлементов для профилактики желудочно-кишечных заболеваний молодняка сельскохозяйственных животных / Николаева О.Н., Мюристая М.Л., Андреева А.В. // Успехи современного естествознания. - 2007. - № 12. - С. 227-228.
  12. Потапова, Е. А. Особенности нарушений секреторной и моторной деятельности сычуга у телят при остром расстройстве пищеварения (ОРП) / Е. А. Потапова, С. В. Козлов // Проблемы и пути развития ветеринарной и зоотехнической наук. – Саратов: Саратовская региональная общественная организация Центр вынужденных переселенцев "Саратовский источник", 2021. – С. 243-249.
  13. Шиленко, К. А. Диагностика и профилактика диарейного синдрома у телят неонатального возраста / К. А. Шиленко, С. В. Козлов // Проблемы и пути развития ветеринарной и зоотехнической наук : Материалы Международной научно-практической конференции обучающихся, аспирантов и молодых ученых. – Саратов, 2021. – С. 275-279.

14. Andreeva A., Nikolaeva O., Altynbekov O., Galieva C., Iina K. *Influence of interferon-based drugs on immunological indices in specific prevention/ Veterinary World.* - 2020. - Т. 13. - № 2. - С. 238-244.
15. Ivanov A.I., Andreeva A.V., Skovorodin E.N., Shaimukhametov M.A., Altynbekov O.M., Sultangazin G.M., Galieva Ch.R., Urmanov I.M., Khakimova A.Z., Nikolaeva O.N. *Anaerobic microflora impact on pathomorphogenesis of swine dysentery / Journal of Engineering and Applied Sciences.* - 2018. - Т. 13. - № S11. - С. 8796-8802.

УДК 591.1

**Э.В. Попова**, студент 4 курса факультета ВМПибТ

**Т.М. Прохорова**, кандидат биологических наук, доцент кафедры «Морфология, патология животных и биология»; ФГБОУ ВО «Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова»

**М.В. Харитонова**, кандидат биологических наук, старший преподаватель кафедры «Морфология, патология животных и биология»; ФГБОУ ВО «Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова»

### **ВЛИЯНИЕ ПРЕНАТАЛЬНОГО СТРЕССА НА ВЕСОВЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ ПОТОМСТВА**

**Аннотация.** В статье изложены результаты исследований изменения весовых показателей у крысят, переживших пренатальный стресс. При анализе последствий иммобилизационного стресса, проведенного в период раннего органогенеза, было выявлено снижение весовых показателей в разные возрастные периоды у опытной группы в сравнении с контрольной. Сравнительный анализ весовых показателей самцов и самок, переживших пренатальный стресс, выявил, что самцы сильнее отставали в весе от контрольной группы, чем самки, но с течением времени данные показатели выравнивались.  
**Ключевые слова:** стресс, иммобилизация, поведение, крыса.

**E.V. Popova., T.M. Prokhorova., M.V. Kharitonova**

### **THE INFLUENCE OF PRENATAL STRESS ON THE WEIGHT INDICATORS OF OFFSPRING**

**Abstract.** The article presents the results of studies of changes in weight indicators in rats that have experienced prenatal stress. The analysis of the effects of immobilization stress carried out during early organogenesis revealed a decrease in weight indicators in different age periods in the experimental group compared with the control group. A comparative analysis of the weight indicators of males and females who experienced prenatal stress revealed that males lagged more in weight from the control group than females, but over time these indicators leveled off.

**Key words:** stress, immobilization, behavior, rat.

**Введение.** Беременность сопровождается активацией деятельности стрессреализующей системы, что следует рассматривать в качестве адаптивного механизма, мобилизующего защитно-приспособительные

возможности при беременности [6]. Стресс-факторы приводят к сбоям в работе не только нервной, но и эндокринной, иммунной систем, оказывают влияние на свободнорадикальное окисление липидов [3,4]. В исследованиях ряда авторов было установлено, что у беременных крыс, перенесших стресс, и у их потомства наблюдаются колебания уровня стрессреализующих гормонов в крови. С учетом того, что одним из механизмов действия гормонов является их морфогенетическое влияние, не исключено, что возрастание уровня гормонов в крови пренатально стрессированных крысят может отразиться на развитии плода. Пренатальный стресс может вызывать угнетение функциональной активности различных систем и даже структурные перестройки органов и тканей, что представляется крайне важным для понимания роли пренатального стресса в развитии патологий у потомства. В результате у потомства матерей, переживших стресс во время беременности, могут наблюдаться отклонения различных показателей [1,5].

Исходя из вышеизложенного, **целью исследования** явилось изучение влияния пренатального стресса на весовые показатели потомства.

**Материалы и методы исследований.** В работе использовались половозрелые крысы Вистар весом 200-240 г (N=30), выращенные в виварии Саратовского государственного университета им. Н.И. Вавилова. Крысы содержались в стандартных условиях при свободном доступе к пище и воде. Для моделирования пренатального стресса беременных самок крыс подвергали ежедневной 120-минутной иммобилизации в пластиковых пеналах с 14 по 20 дни беременности. Исследования проводились в соответствии с Европейской директивой по защите животных, используемых в научных целях [7].

Анализ развития потомства, подвергшееся пренатальному стрессу, проводили путем измерения весовых показателей у крысят со 2-го по 35-й дни жизни.

**Цифровой материал** подвергался статистической обработке с использованием программы вариационной статистики Microsoft Excel.

**Результаты исследований.** В экспериментальных исследованиях стрессорных воздействий на организм, иммобилизацию широко используют как модель эмоционального стресса. Пренатальный стресс представляет собой совокупность неспецифических реакций организма беременной самки на воздействие различных неблагоприятных факторов, оказывающих влияние на гомеостаз матери и плода. В лабораторных исследованиях широко распространено моделирование иммобилизации с помощью специальных пластиковых пеналов, которые сильно ограничивают движение. Иммобилизация для грызунов является сильным стрессором и может



приводить к таким последствиям как потеря веса, желудочным кровотечениям, развитию язвы желудка, развитию окислительного стресса [8].

Сравнительный анализ последствий иммобилизационного стресса, проведенного в период раннего органогенеза, показал, что наблюдалось снижение весовых показателей в разные возрастные периоды у опытной группы в сравнении с контрольной. Менее всего отличались весовые показатели у контрольной и опытной группы на 2 день жизни (на 12,8%), наибольшее отличие было зафиксировано на 15 день жизни (на 27%).

Таблица 1 - Средние значения веса крысят, переживших пренатальный стресс

Возраст, (дни)	Контроль	Опыт
2	6,61±0,67	5,76±0,57*
15	26,87±0,93	19,66± 1,13*
35	109,73±0,79	91,19,96±0,88*

\*  $p \leq 0,05$  – достоверность различий относительно контрольной группы

Также были произведены исследования весовых показателей самок и самцов крыс, переживших пренатальный стресс. На второй день жизни весовые характеристики у самок и самцов контрольных и опытных групп варьировали слабо. На 15 день жизни весовые показатели самцов, подвергшихся пренатальному стрессу, на 25,3% были ниже, чем у контрольной группы, а у самок – на 21%. Причем было отмечено, что различия в весе между контрольными и опытными группами уменьшались с возрастом. В возрасте 35 дней у самцов опытной группы наблюдалось отставание в весе на 17% от контрольной, у самок – на 11,5%.

Таблица 2 - Средние значения веса самцов и самок крыс, переживших пренатальный стресс

Возраст, (дни)	Самцы		Самки	
	Контроль	Опыт	Контроль	Опыт
2	6,37±0,53	5,85±0,72*	6,86±0,64	5,68±0,48*
15	27,4±1,23	19,3±1,26*	26,32±1,38	20,22± 1,31*
35	116,0±4,16	93,42±3,17*	103,36±2,18	88,96±3,78 *

\*  $p \leq 0,05$  – достоверность различий относительно контрольной группы

**Выводы.** Таким образом, в результате проведенного исследования было выявлено, что стрессовые воздействия (иммобилизация) на беременных самок оказывают отрицательное влияние на их потомство. Анализ весовых показателей выявил, что крысята, пережившие стресс в период раннего

органогенеза, отстают по весовым показателям от контрольной группы. Сравнительный анализ весовых показателей самцов и самок, переживших пренатальный стресс, выявил, что самцы сильнее отставали в весе от контрольной группы, чем самки, но с течением времени данные показатели выравнивались.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Беляева Л.Е., Федченко А.Н., Лигецкая И.В., Ковзова Е.И., Столярова В.Н. Влияние комбинированного пренатального стресса на физическую выносливость, болевую чувствительность и поведение крыс // Вестник ВГМУ, №1, том 14, 2015, С.26-33.
2. Курьянова, Е.В. Половые и типологические различия поведенческой активности нелинейных крыс в тесте «Открытое поле» / Е.В. Курьянова, А.С. Укад, Ю.Д. Жукова // Современные проблемы науки и образования. 2013, №5. С.46-54.
3. Прохорова Т.М., Алексеев А.А. Изменение поведения и показателей билирубина у лабораторных крыс при хроническом токсическом гепатите // Вестник Бурятской сельскохозяйственной академии им. Филиппова. – 2020. - №1. - С 121-126
4. Прохорова Т.М., Попова Э.В. Влияние стресса на формирование материнского поведения у лабораторных крыс // Материалы конференции, Саратов: изд-во «Центр социальных агроинноваций СГАУ». 2021 С. 170-173.
5. Прохорова Т.М., Попова Э.В. Влияние стресса на поведение беременных самок крыс и их потомство // Актуальные вопросы ветеринарной науки в условиях глобальной цифровизации производства. Екатеринбург: изд-во Уральский государственный аграрный университет 2021, С. 114-118.
6. Худавердян Д.Н., Сароян М.Ю., Худавердян А.Д., Арутюнян А.А. Влияние психоэмоционального стресса на содержание адренокортикотропного гормона и кортизола в крови беременных крыс и их потомства Медицинская наука Ар мени, №3 2014, С. 39-45.
7. Directive 2010/63/EU of the European Parliament and of the Council of 22 September 2010 on the protection of animals used for scientific purposes (Text with EEA relevance): European Commission: Brussels. 2010.
8. Volkova Iu V. and Davydov V.V. Effect of stress on the content of free radical oxidation products in subcellular brain fractions in rats of pubertal age. // Ukr Biokhim Zh, 2009, 81, (2): 102-106.

УДК 619: 616.98:578

**Привалова Дарья Александровна,**

аспирант кафедры инфекционной и незаразной патологии

**Федоровых Геннадий Николаевич,**

аспирант кафедры инфекционной и незаразной патологии

**Петрова Ольга Григорьевна,**

доктор ветеринарных наук, профессор кафедры инфекционной и незаразной патологии Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Уральский государственный аграрный университет»

## **РЕСПИРАТОРНО-СИНЦИТИАЛЬНАЯ ИНФЕКЦИЯ КАК ОСНОВНОЕ ЗВЕНО РЕСПИРАТОРНЫХ ЗАБОЛЕВАНИЙ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА**

**Аннотация.** Острые респираторные заболевания являются вторым по значимости фактором здоровья крупного рогатого скота после патологий пищеварительной системы. Одним из этиологических агентов является респираторно-синцициальный вирус. Во многих зарубежных странах его относят к числу наиболее важных патогенов среди молочного скота. Респираторно-синцициальная инфекция крупного рогатого скота - основное звено респираторных заболеваний у телят, особенно в течение первого года жизни. Актуальность изучения распространения респираторно-синцициальной инфекции среди крупного рогатого скота неоднократно доказана как отечественными, так и зарубежными авторами.

**Ключевые слова:** острые респираторные заболевания, респираторно-синцициальная инфекция, крупный рогатый скот, Уральский регион, распространение

**Privalova D. A., Fedorovix G. N., Petrova O. G.**

## **RESPIRATORY SYNCYTIAL INFECTION AS THE MAIN LINK OF RESPIRATORY DISEASES OF CATTLE**

**Abstract.** Acute respiratory diseases are the second most important factor in the health of cattle after pathologies of the digestive system. One of the etiological agents is respiratory syncytial virus. In many foreign countries, it is considered one of the most important pathogens among dairy cattle. Respiratory syncytial infection of cattle is the main link of respiratory diseases in calves, especially during the first year of life. The relevance of studying the spread of respiratory syncytial infection among cattle has been repeatedly proven by both domestic and foreign authors.

**Keywords:** acute respiratory diseases, respiratory syncytial infection, cattle, Ural region, distribution

Несмотря на относительно высокую степень изученности многих вирусных болезней, в нашей стране данных, касающихся роли этого возбудителя в возникновении респираторных болезней, в том числе в ассоциациях с другими вирусами, недостаточно. Изучение этой инфекции длительное время сдерживалось из-за высокой лабильности вируса и слабой его способности к размножению в культурах клеток, что, в свою очередь препятствовало разработке диагностических препаратов [2,4,5,6,8,10]. Поэтому многие вопросы, касающиеся диагностики, особенностей эпизоотической ситуации, возрастной восприимчивости животных к инфицированию вирусом, характера проявления болезни в молочных хозяйствах в зависимости от их специализации и уровня молочной продуктивности коров остаются открытыми [1,3,7,9].

**Целью исследований** явилось изучение распространения респираторно-синцициальной инфекции крупного рогатого скота в хозяйствах

Уральского региона с учетом наличия в них импортированного и местного скота по результатам серологических исследований и изучение их роли при комплексной оценке особенностей проявления болезни в современных условиях ведения молочного животноводства, в том числе в аспекте смешанных инфекций, протекающих с участием других вирусов и условно-патогенных бактерий.

Аналізу были подвергнуты отчеты ветеринарных диагностических центров, областных ветеринарных лабораторий. Цифровые данные эпизоотологических и лабораторных исследований обработаны методами математической статистики, принятыми в биологии и медицине.

Острые респираторные вирусные инфекции в инфекционной патологии крупного рогатого скота Уральского региона занимают второе место после инфекционных заболеваний желудочно-кишечного тракта [1]. Ведущее место по неблагоприятным пунктам занимают: пастереллез – 41,5%, ПГ-3 (парагрипп-3) – 16,7%, хламидиоз – 14,1%, ВД-БС (вирусная диарея-болезнь слизистых) – 11,8%, ИРТ (инфекционный ринотрахеит) - 10,6 %, РСИ (респираторно-синцитиальная инфекция) – 5,4%. (рис.1).

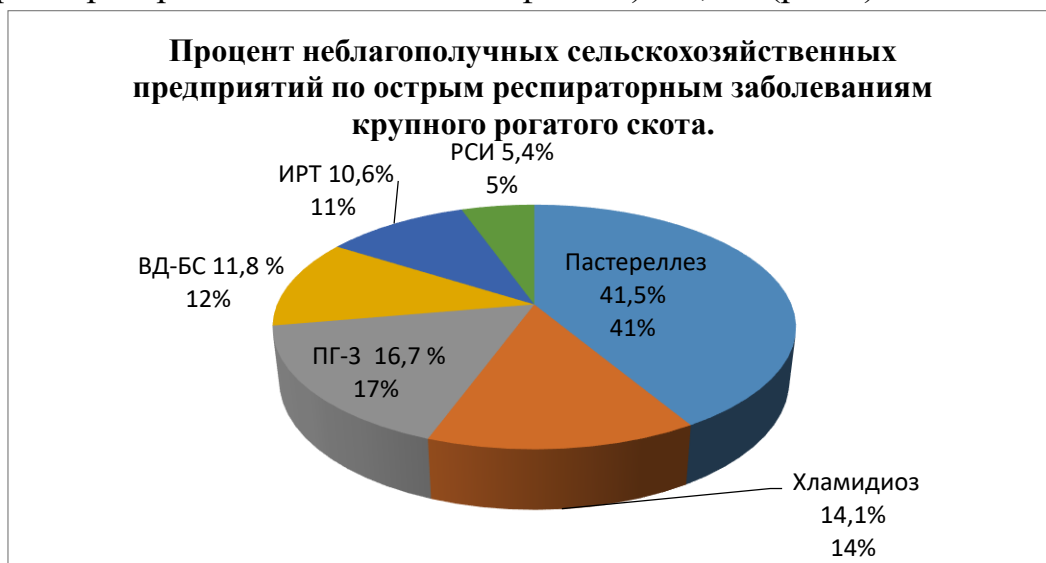


Рисунок 1 – Процент неблагоприятных сельскохозяйственных предприятий по острым респираторным заболеваниям крупного рогатого скота. Разница достоверна.  $P \leq 0,05$ .

Нами оценена распространенность респираторно- синцитиальной инфекции крупного рогатого скота в сельскохозяйственных предприятиях Уральского региона, так РСИ составляет 5,4% в общей патологии ОРВИ. Серологические, молекулярно-биологические, микробиологические и иммунологические исследования свидетельствуют о широком участии в респираторной патологии возбудителей разных таксономических групп. Наиболее часто выявляются ассоциации РСИ с ИРТ, пастереллезом и другими

инфекционными агентами: РСИ + пастереллез + хламидиоз – 1,8%; РСИ + ИРТ + пастереллез – 1,6%; РСИ + пастереллез – 1,6%; РСИ + ИРТ + ВД-БС + пастереллез – 1,5%; РСИ + ИРТ + пастереллез + хламидиоз – 1,4%; РСИ + ИРТ + ВД-БС + пастереллез + хламидиоз – 0,8%; РСИ + ИРТ + ВД-БС + хламидиоз – 0,8%; РСИ + ИРТ + ВД-БС – 0,5%; РСИ + ВД-БС + пастереллез – 0,5%; РСИ + ИРТ + ПГ-3 + пастереллез – 0,4%(рис.2)



Рисунок 2 - Вирусно-бактериальные ассоциации РСИ в сельскохозяйственных предприятиях Уральского региона. Разница достоверна.  $P \leq 0,05$

В крупных молочных комплексах частота проявления РСИ КРС зависела от уровня инфицированности животных вирусом ИРТ КРС и пастереллезом, а также наличия в стадах животных, персистентно инфицированных респираторно-синцитиальным вирусом, при уровне инфицированности животных вирусом ИРТ КРС от 10,6 до 21,9%, пастереллезом от 41,5% до 46,3%.

Нами не установлено различий в распространении болезни среди крупного рогатого скота различных возрастов. Наибольшее количество серопозитивных к вирусу животных выявили в крупных молочных хозяйствах с высокой концентрацией и молочной продуктивностью коров, куда вводились новые животные. Инфицированность крупного рогатого скота в средних и мелких хозяйствах была ниже, однако при повышении молочной продуктивности она возрастала, а вместе с ней – риск возникновения респираторных болезней, протекающих с участием данного вируса. Большое значение имела плотность животных на единицу площади, а также ввод вирусносителей в стадо.

Важным аспектом патогенеза РСИ КРС является подавление неспецифических механизмов иммунной защиты респираторного тракта, а также инициация и усиление бактериальной колонизации легких после первичного размножения возбудителя [7,8] может вызывать бронхиты, пневмонии и эмфиземы легких самостоятельно, но главным его свойством является иммуносупрессия и формирование предрасположенности к возникновению бактериальных пневмоний, в частности, легочного пастереллеза [9,10]. Исследованиями установлено, что культуры пастерелл, выступающие в качестве основного агента, осложняющего течение вирусных болезней, изолировали в 35,4% случаев, при этом они относились к видам *P. multocida* и *M. haemolytica*, вирулентность их варьировала от низкой до высокой.

Анализ данных ветеринарной отчетности показал, что пастереллез крупного рогатого скота чаще протекал в виде эндогенной инфекции на фоне предшествующих вирусных инфекций. В настоящее время заболевание телят пастереллезом, подтвержденное лабораторными исследованиями, регистрируется в хозяйствах с высокой концентрацией животных, специализирующихся на производстве молока, где серопозитивность животных к вирусам ИРТ, РСИ КРС достигает 60-70% и выше.

В таких случаях смешанного течения респираторных инфекций изолировать возбудителя вирусной природы обычными вирусологическими методами сложно и часто их первичная этиологическая роль остается не установленной вследствие постановки диагноза на бактериальные инфекции.

В связи с этим при планировании противоэпизоотических мероприятий крайне необходимо проводить весь комплекс диагностических исследований (вирусологических, бактериологических) с целью расшифровки этиологической структуры конкретной вспышки респираторных заболеваний и выяснения этиологической роли каждого инфекционного агента

Таким образом нами подтверждено, что РСИ КРС часто отягощается секундарной бактериальной инфекцией. В крупных молочных комплексах частота проявления РСИ КРС зависела от уровня инфицированности животных вирусом ИРТ КРС, а также наличия в стадах животных, персистентно инфицированных этим вирусом и при наличии вирусно-бактериальных ассоциаций с пастереллезом.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Алексеев, А.Д. *Иммунологические и морфологические особенности острых респираторных вирусных инфекций крупного рогатого скота/Алексеев А.Д., Петрова О.Г.//Вопросы нормативно-правового регулирования в ветеринарии. - 2015 -№ 2. - с. 19-21.*

2. Алексеев, А.Д. Особенности проявления острых респираторных вирусных инфекций крупного рогатого скота в современных условиях. /Алексеев А.Д., Петрова О.Г., Дроздова Л.И. // *Аграрный вестник Урала*. – 2015- № 6. - с. 38-40.
3. Алексеев, А.Д. Респираторно-синцитиальная инфекция крупного рогатого скота и ее значение в эпизоотологии острых респираторных заболеваний/Алексеев А.Д., Петрова О.Г., Дроздова Л.И.//*Вестник ОмГАУ*. - 2015 -№4. - с. 39-44.
4. Глотов, А.Г. Особенности эпизоотологии ИРТ и ВД-БС КРС в регионе Сибири и Урала/Глотов А.Г.,Петрова О.Г. и др. // *Ветеринария*. -2002 -№3.-с.17-21
5. Донник, И.М. Острые респираторные заболевания крупного рогатого скота и проблемы профилактики в современных условиях промышленного производства/Донник И.М., Петрова О.Г., Марковская С.А.//*Аграрный вестник Урала*. – 2013. – № 10 –с. 25-27
6. Журавлева, А.А. Иммунохроматографический тест для индикации респираторно-синцитиального вируса крупного рогатого скота./Журавлева А.А., Шуляк А.Ф., Величко Г.Н.//«*Ветеринария*» - 2015. - №1-с. 23-25.
7. Bidokhti, M.R. Phylogenetic analysis of bovine respiratory syncytial viruses from recent outbreaks in feedlot and dairy cattle herds. / Bidokhti M.R., Traven M., Ohlson A., Zarnegar B., Baule C., Belak S., Alenius S., Liu L.//*Arch. Virol.* – 2012-№157-с. 601–607.
8. Brodersen, B.W. Bovine respiratory syncytial virus./Brodersen B.W. // *Vet. Clin. North. Am. Food Anim. Pract.* – 2010 –№ 26- с.323–333.
9. Grubbs, S.T. Prevalence of ovine and bovine respiratory syncytial virus infections in cattle determined with a synthetic peptide-based immunoassay./Grubbs S.T., Kania S.A., Potgieter L.N.//*J. Vet. Diagn. Invest.* - 2001 –№13.с.128–132.
10. Urban-Chmiel, R. Detection of bovine respiratory syncytial virus infections in young dairy and beef cattle in Poland./Urban-Chmiel R., Wernicki A., Puchalski A., Dec M., Stęgierska D., Grooms D.L., Barbu N.I.//*Veterinary Quarterly* - 2015 - 35 - №1 – с.33-36.

УДК 591.436.2

**Тарасова Анастасия Александровна**

Студент ФГБОУ ВО «Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова»

**Копчекчи Марина Егоровна**

Кандидат ветеринарных наук, доцент ФГБОУ ВО «Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова»

**Зирук Ирина Владимировна**

доктор ветеринарных наук, доцент, профессор ФГБОУ ВО «Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова»

**Рысмухамбетова Гульсара Есенгильдиевна**

Кандидат биологических наук, доцент ФГБОУ ВО «Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова»

## **ОПРЕДЕЛЕНИЕ БИОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ КСАНТАНА НА ПЕЧЕНИ КРЫС**

**Аннотация:** Одной из форм деятельности ветеринарного специалиста может быть работа его в лаборатории. В настоящее время все больше возникает потребность проведения лабораторных исследований органов, для их подробного изучения, а также выявления патологий. В связи с чем возникает потребность более детального изучения внутренних органов. В представленных материалах излагаются результаты исследования влияния пищевой добавки E415 на морфологию печени крыс

**Ключевые слова:** лабораторные животные, крысы, ксантан, E415

**Tarasova A.A., Kopchekchi M.E., Irina V.Z., Rysmukhambetova G.Y.**  
**DETERMINATION OF BIOLOGICAL SAFETY OF XANTHAN ON  
RAT LIVER**

**Abstract:** One of the forms of activity of a veterinary specialist can be his work in the laboratory. Currently, there is an increasing need for laboratory studies of organs, for their detailed study, as well as the identification of pathologies. In this connection, there is a need for a more detailed study of internal organs. The presented materials present the results of a study of the effect of the food additive E415 on the morphology of the rat liver

**Keywords:** laboratory animals, rats, xanthan, E415

Интерес к изучению печени существовал всегда, так как данный орган занимает центральное место в метаболизме различных соединений, попадающих в организм, как естественным путем, так и в ходе эксперимента. Если в организм попадают вредные вещества, их действие обязательно отобразится на изучаемом органе. Печень, является крупной застенной железой пищеварительной системы, она выполняет ряд функций необходимых организму. Одна из приоритетных функций – детоксикационная, т.е. обезвреживание токсичных веществ [1, 2, 3].

Ксантановая камедь (пищевая добавка E415) представляет собой полисахарид, полученный путём ферментации с использованием бактерии *Xanthomonas campestris*. Ксантановая камедь используется в пищевых системах в качестве загустителей, гелеобразователей и стабилизаторов [7].

Целью данной работы является изучение влияния ксантана на морфологическое строение печени лабораторных крыс.

Подобного вида исследования являются актуальными, так как они необходимы для выявления токсичности ксантановой камеди на организм.

В условиях ветеринарной клиники ФГБОУ ВО «Саратовский государственный аграрный университет им. Н.И. Вавилова» был проведен эксперимент на лабораторных животных – белых крысах, массой 175 – 180 гр. которые получали ксантановую камедь, пищевую добавку E415, вместе с кормом. В ходе проведения эксперимента проводили ежедневный контроль за клиническим состоянием лабораторных животных. По результатам проведенных исследований на протяжении всего эксперимента внешних признаков интоксикации и гибели крыс не отмечалось. Все животные были активными, кожные покровы чистые, без нарушений. Применение данной пищевой добавки в кормлении лабораторных животных не оказывало негативного воздействия на организм крыс, что говорит о безопасности применения ксантановой камеди в пищу.



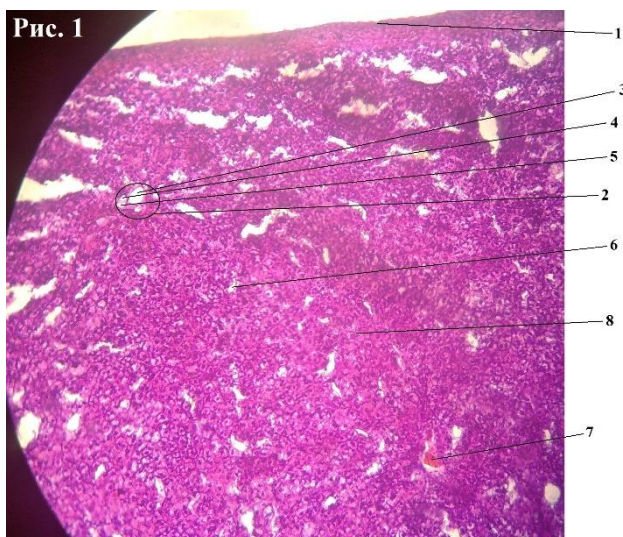


Рис. 1 Печень крыс контрольной группы, Окр. Г.Э., ув. 40

- 1 – Капсула
- 2 – Триада печени
- 3 – Междольковая вена
- 4 – Междольковая артерия
- 5 – Междольковый желчный проток
- 6 – Внутримальковидные синусоидные капилляры
- 7 – Клетки крови
- 8 – Гепатоциты

Экспериментальные исследования с лабораторными животными выполнены в соответствии с требованиями Федерального закона от 01.01.1997 г. «О защите животных от жестокого обращения» и положениями Европейской конвенции по защите позвоночных животных (Страсбург, 18.03.1986 г.). Эксперимент проведен в условиях ветеринарной клиники ФГБОУ ВО «Саратовский государственный аграрный университет им. Н.И. Вавилова» на лабораторных животных – крысах [5, 6]. В ходе проведения исследований определяли безопасность пищевой добавки E415 на общее состояние организма лабораторных животных, которые получали ксантановую камедь. Исследовали

в условиях эксперимента клинически здоровых лабораторных животных - крыс, 10 самцов с живой массой 175-180 г. Изучаемых животных содержали по общепринятым методикам [4]. Крыс, перед постановкой эксперимента, выдержали на карантине – 21 день. [5, 6] Затем, крыс разделили на 2 группы по 5 животных в каждой: 1 группа – контрольная, 2 группа опытная.

Животных контрольной группы кормили согласно общепринятой рецептуре полнорационных комбикормов для крыс [5], находящихся в краткосрочных экспериментах. Животных опытной группы кормили таким же полнорационным комбикормом, но с добавлением ксантановой камеди. На 30-й день эксперимента была проведена эвтаназия методом транслокации шейных позвонков, с применением газового наркоза (Изофлуран), а также морфологическое исследование внутренних органов, а именно печени. Ежедневно на всем протяжении эксперимента лабораторных животных взвешивали, проводили их клинический осмотр - изменений в общем их состоянии организма и каких - либо отклонений в поведении не наблюдали, нарушений двигательной активности или аппетита не выявлено. На протяжении всего эксперимента внешних признаков интоксикации у крыс всех изучаемых групп не отмечалось. Животные активные, реакция на внешние раздражители не нарушена, температура тела крыс оставалась в пределах физиологических значений, согласно их возрастным

характеристикам. На протяжении эксперимента в контрольной и опытных группах животных гибели не отмечалось.

Из кусочков печени, размером 1×1 см, изготавливали гистологические срезы на замораживающем микротоме. Полученные срезы толщиной 10 мкм окрашивали по общепринятой методике, гематоксилин – эозином. Изучали под микроскопом с увеличением объектива \*10 и окуляра на \*4, 10, 40, 100.

Пищеварительной системе принадлежит ведущая роль в осуществлении всасывания питательных веществ в организме животных. Уровень питания, степень его соответствия потребностям организма непосредственно определяют показатели обмена веществ, состояние иммунной реактивности и параметры физиологического развития. Изменения функциональных особенностей пищеварительного канала в течение жизни неразрывно взаимосвязаны с постнатальным морфогенезом его структур, в первую очередь на клеточном и тканевом уровне.

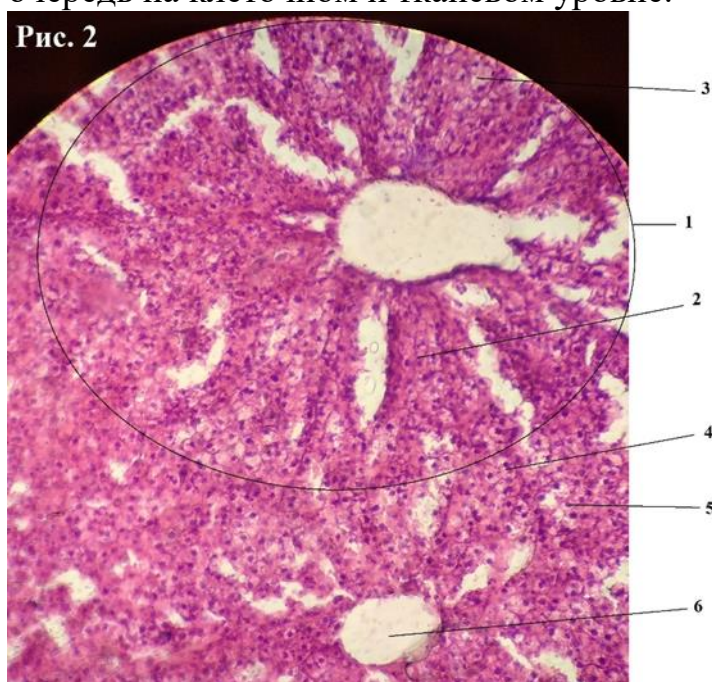


Рис. 2 Печень крыс опытной группы, Окр. Г.Э., ув. 40

- 1 – Долька печени
- 2 – Печеночные балки
- 3 – Гепатоциты
- 4 – Двухъядерный гепатоцит
- 5 – Ядро гепатоцита
- 6 – Центральная вена

При изучении срезов печени крыс контрольной группы через микроскоп, печеночные дольки выражены, плотно прилегают друг к другу, междольковая ткань слабо дифференцирована, балки – просматриваются от стенки дольки к центральному сосуду, хорошо выражены отдельные клетки печени – гепатоциты. Синусоиды вытянутые, их границы не всегда четкие. Центральная вена крупная, в некоторых просматривается небольшое количество клеток крови. Клетки Купфера (эндотелиоциты) имеющие амeboидную форму, располагающиеся между гепатоцитами и в синусоидах – не визуализируются. Гепатоциты имеют неправильную, округлую, многогранную форму. Также встречаются двухъядерные гепатоциты, причем некоторые из них имеют ядра разного размера. На некоторых срезах ядрышки просматриваются, видно ядра с двумя и более ядрышками. У животных контроля наблюдали декомплексацию балочных структур долек, триады нечеткие.



Рис. 3 Морфометрические показатели печени крыс контрольной группы.

Хорошо развитую паренхиму печени в виде долек, разграниченных умеренным разрастанием междольковой соединительной ткани, наблюдали у крыс опытных групп. Балки, идущие от стенок долек до центральных вен, расположены радиально. Гепатоциты многогранной или кубической формы. Хорошо видны междольковые триады, включающие в себя междольковую артерию, вену и желчный выводной проток.

У крыс, в состав рациона которых добавляли пищевую добавку E415, наблюдалось незначительное

переполнение кровью центральных вен, стенки последних более четкие, хорошо контурированы, в некоторых присутствует минимальное количество клеток крови, что свидетельствует, о более интенсивном течении кровообращения в печени животных опытных групп, по сравнению с контролем.



Рис. 4 Морфометрические показатели печени крыс опытной группы.

У животных контрольной группы целостность стенки центральных сосудов и структура триад нарушены, перисинусоидальное пространство занимает большую площадь, по сравнению с аналогами опытных групп. По представленным данным на рис. 1 и рис. 2, видно, что структура клеток печени не изменилась. В связи с проведенными исследованиями можно сделать вывод, что пищевая добавка E415 или ксантановая камедь, не представляет опасности при употреблении ее в пищу, и не влияет на

строение и структуру печени, следовательно, является биологически безопасной. По нашему мнению, колебания радиуса печеночных долек в опытных группах указывает на более интенсивное кровообращение у данных животных и свидетельствует о повышении активности метаболических

процессов в организме, по сравнению с интактными животными.

Нами были проведены измерения радиуса долек печени и рассчитан их средний диаметр (рис. 3-6). Он измерялся с помощью объектива и окулярной линейки в 60 делений. На представленных рисунках видны размеры долек.

У животных контрольной группы радиус долек печени в среднем составляет  $72,1 \pm 0,025$  мкм. А у крыс опытной группы (получавшей в рационе

пищевую добавку - ксантан)  $52,2 \pm 0,05$  мкм. По данному расчету видно, что указанный показатель несколько изменился, возрастая в среднем на 19,9 мкм.

У крыс, в состав рациона которых добавляли пищевую добавку E415, то есть ксантан, было замечено превышение диаметра долек, стенки центральных вен более четкие, хорошо контурированы, незначительно наполнены кровью центральных вен, что говорит о более интенсивном течении крови в печени крыс опытной группы, в отличие от контрольной. Целостность стенки сосудов и структура триад, как в опытной, так и контрольной групп не нарушены.

Изучая общее морфологическое строение организма подопытных крыс следует заключить, что добавление в рационы экспериментальных животных кормов с пищевой добавкой E415 не оказывает негативного воздействия на исследуемые показатели, а наоборот, несколько повышает метаболические процессы в организме, что свидетельствует о биологической безопасности применения продукции с E415 для лабораторных животных.

#### СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Егунова А.В. Морфология гастроцитов свиней под влиянием комплекса микроэлементов / И.В. Зирук, А.В. Егунова, М.Е. Копчекчи, В.В. Фролов // *Морфология*. - 2018. - Т. - 153. - № 3. - С. - 288-288а.
2. Зирук, И.В. *Морфология животных: учебное пособие* / И.В. Зирук, Н.В. Катков, В.В. Салаутин // Германия, Саарбрюкен, *Palmarium Academic Publishing*. - 2012. - 300 с. ISBN 978-3-8473-9502-7.
3. Зирук, И.В. Изучение влияния хелатов на морфометрию гепатоцитов подсвинков / И.В. Зирук // *Иппология и ветеринария*. Санкт-Петербург. - 2019. - №3 (33) - С. 112-117.
4. Луговская, С.А. *Гематологический атлас* / С.А. Луговская, М.Е. Почтарь // М.: Медицина. - 2001. - 214 с.
5. Пасько, М.В. Влияние микробных экзополисахаридов на морфологическое строение внутренних органов мышей / Пасько М.В., Миллер Е.А., Зирук И.В., Рысмухамбетова Г.Е. // В сборнике: *Материалы конференции по итогам научно-исследовательской и производственной работы студентов за 2009 год*. Студенческая научно-практическая конференция. - 2010. - С. - 150-151.
6. Петрухин, И.В. *Кормление домашних и декоративных животных* / И.В. Петрухин, Н. И. Петрухин // *Справочная книга*. М. 1992. - С. 156 - 159.
7. Фаюстова, И.В. *Инновационные разработки биотехнологии безглютеновых продуктов для специализированного питания* / И.В. Фаюстова, Т.К. Каленик, И.А. Супрунова // *Материалы VIII студентской международной заочной научно - практической конференции научное сообщество студентов XXI столетия*. Новосибирск. - 2013. - С.15-18.

УДК 619: 636.087.7: 636.034

**Филиппова Арина Витальевна,**

Выпускница кафедры «Терапии и клинической диагностики с рентгенологией» ФГБОУ ВО «Казанская ГАВМ имени Н. Э. Баумана», г. Казань

**Шагеева Альфия Рашидовна,**

Научный руководитель, к. вет. н. доцент кафедры «Терапии и клинической диагностики с рентгенологией» ФГБОУ ВО «Казанская ГАВМ имени Н. Э. Баумана», г. Казань

## **ВЛИЯНИЕ АКТИВИРОВАННОЙ ЦЕОЛИТСОДЕРЖАЩЕЙ КОРМОВОЙ ДОБАВКИ «ZEOL» НА МОЛОЧНУЮ ПРОДУКТИВНОСТЬ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА**

**Аннотация.** Увеличение валового производства молока является одной из приоритетных задач молочных животноводческих комплексов [2]. С этой целью в рацион дойных коров вводят высокопитательные корма и биологически активные кормовые добавки. Для полноценного функционирования систем организма, особенно при интенсивной дойке, также требуются вещества, обеспечивающие адсорбцию продуктов метаболизма, обезвреживание микотоксинов, солей тяжелых металлов и профилактику желудочно-кишечных заболеваний. Таким образом, целью нашей работы было изучение влияния активированной цеолитсодержащей кормовой добавки «Zeol» на молочную продуктивность крупного рогатого скота.

**Ключевые слова:** крупный рогатый скот, валовый удой, жирность, белок, молочная продуктивность, «ZEOL».

**Filippova A. V., Shageeva A. R.**

### **THE EFFECT OF ACTIVATED ZEOLITE "ZEOL" ON DAIRY PRODUCTIVITY OF CATTLE**

**Abstract.** Increasing gross milk production is one of the priority tasks of dairy livestock complexes. For this purpose, highly nutritious feed and biologically active feed additives are introduced into the diet of dairy cows. For the full functioning of body systems, especially with intensive milking, substances are also required that provide adsorption of metabolic products, neutralization of mycotoxins, salts of heavy metals and prevention of gastrointestinal diseases. Thus, the purpose of our work was to study the effect of activated zeolite-containing feed additive «ZEOL» on the dairy productivity of cattle.

**Keywords:** cattle, gross milk yield, greasiness, protein, dairy productivity, «ZEOL».

**Введение.** Правильная работа систем организма коровы при интенсивной дойке, в частности систем обмена веществ и пищеварения, обеспечивается за счёт поступления через корма макро- и микронутриентов [1]. При этом продукты метаболизма выделяются в большем количестве. На обезвреживание и утилизацию какого-либо метаболита затрачивается определенное время и силы организма. При непрерывном обильном кормлении дойного поголовья, с целью увеличения надоев, также образуется большое количество продуктов обмена веществ [1]. В этом случае, задачей зоотехников и ветеринарных врачей хозяйств является введение в рацион животных кормовых добавок, которые помогали бы обезвреживать и выводить из организма токсичные продукты распада [3].

**Материалы и методы исследований.** Влияние активированной цеолитсодержащей кормовой добавки «Zeol» на молочную продуктивность крупного рогатого скота изучали на 20 клинически здоровых коровах голштино-фризской породы с живой массой 495-600 кг, принадлежащих КФХ

«Мухаметшин З. З.» Сабинского района Республики Татарстан. Для проведения исследований были сформированы 2 группы дойных (контрольная и опытная) коров по методу пар-аналогов с учётом происхождения, возраста, живой массы, даты последнего отела и удоя, до начала скармливания кормовой добавки. (Табл. 1).

Таблица 1 – Характер кормления коров по группам.

Группа коров	Количество (голов)	Характер кормления
Контрольная	10	Основной рацион (ОР)
Опытная	10	ОР + 250 г «Zeol»

Опыт состоял из подготовительного (15 дней) и учетного периодов (60 дней). В подготовительный период осуществляли наблюдение за состоянием здоровья животных. Основной рацион животных состоял из моноорма (30,3 кг) и комбикорма (0,6 кг). В составе комбикорма вводили по 100 г мела, премикса П 60-3-П и поваренной соли. Разница между группами состояла в том, что коровам опытных групп на протяжении учетного периода дополнительно к основному рациону скармливали активированный цеолит «Zeol» из расчета 0,5 г/кг живой массы животного. Условия содержания подопытных животных соответствовали зоогигиеническим нормативам. В хозяйстве используется групповой беспривязный метод содержания животных, кормление 2 раза в день с помощью АКМ – 8, доступ к воде постоянный. Отбор проб молока осуществлялось в конце учетного периода утром до кормления.

**Результаты исследований.** Результаты научно-хозяйственного эксперимента показали, что скармливание активированной цеолитсодержащей кормовой добавки дойным коровам оказало положительное влияние на молочную продуктивность.

Таблица 2. - Показатели количественного и качественного изменения среднесуточного удоя крупного рогатого скота до и после применения активированной цеолитсодержащей кормовой добавки «Zeol»

№ п\п	Среднесуточной удой, кг на одну голову		Качественные показатели молока, на голову	
			Жирность, %	Белок, %

	Контрольн ая группа	Опытна я группа	Контрольн ая группа	Опытн ая группа	Контрольн ая группа	Опытн ая группа
1	30,0	32,0	3,1	3,1	3,2	3,2
2	30,0	32,0	3,1	3,2	3,4	3,4
3	31,3	31,9	3,4	3,4	3,2	3,3
4	31,0	31,9	3,4	3,5	3,3	3,4
5	32,0	33,0	3,3	3,4	3,2	3,3
6	30,0	31,0	3,2	3,3	3,2	3,2
7	30,1	30,9	3,2	3,2	3,4	3,4
8	30,4	31,0	3,3	3,4	3,3	3,4
9	32,0	32,4	3,3	3,4	3,2	3,3
10	31,7	32,5	3,2	3,3	3,2	3,2

**Заключение.** Применение активированной цеолитсодержащей кормовой добавки «Zeol» в качестве биологически активной добавки в кормлении дойных коров положительно влияет на молочную продуктивность, что обуславливает увеличение ежедневных удоев на голову, а также имеет тенденцию к повышению жирности и белкового состава молока.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Папуниди. К.Х. Изучение детоксицирующих свойств цеолитов и влияние их на обмен веществ у животных / К. Х. Папуниди, А. М. Гертман, О. А. Грачева и др. // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. – 2005. – Т. 181. – С. 163-173.
2. Грачева, О. А. Качественные характеристики молока больных кетозом коров на фоне применения нового метаболического средства / О. А. Грачева, Л. Ф. Якупова, Д. М. Мухутдинова // Теоретические и прикладные проблемы агропромышленного комплекса. – 2017. – № 3(32). – С. 45-49.
3. Correction of metabolic disorders in ketosis using energy metabolism substrates / O. A. Gracheva, A. S. Gasanov, D. R. Amirov [et al.] // Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences. – 2019. – Vol. 10. – No 1. – P. 1728-1733.

УДК 598.1

**Харитоновна Марина Владимировна,**

к.б.н., старший преподаватель кафедры «Морфология, патология животных и биология»;

ФГБОУ ВО «Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова»

**Бохина Оксана Дмитриевна,**

к.б.н., Ветеринарный фельдшер, клиника «Родентовет»;

**Прохорова Татьяна Михайловна,**

к.б.н., доцент кафедры «Морфология, патология животных и биология»;  
ФГБОУ ВО «Саратовский государственный аграрный университет  
имени Н.И. Вавилова»

## **МЕТОДЫ СНИЖЕНИЯ СТРЕССА У РАЗНЫХ ВИДОВ РЕПТИЛИЙ ВО ВРЕМЯ ВЕТЕРИНАРНЫХ ПРОЦЕДУР**

**Аннотация.** Стресс можно определить, как любую физическую, химическую или эмоциональную силу, которая нарушает или угрожает гомеостазу организма. Физическое и психическое благополучие животного неразрывно связаны; любая травма или дисфункция могут повлиять на поведение рептилий, вызывая психический стресс, который, в свою очередь, часто негативно влияет на физическое состояние. Поскольку реакция на стресс приводит к широкому спектру негативных физиологических изменений, ветеринарные специалисты должны понимать и учитывать роль стресса относительно состояния больного животного. Полное понимание стресса и физиологических изменений, связанных со стрессом, жизненно важны для лечения рептилий.

**Ключевые слова:** герпетология, ветеринарная медицина экзотических животных, стресс, рептилии.

**Kharitonova M. V., Bokhina O. D., Prokhorova T. M.**

## **STRESS REDUCTION METHODS FOR DIFFERENT SPECIES OF REPTILES DURING VETERINARY TREATMENTS**

**Abstract.** Stress can be defined as any physical, chemical, or emotional force that disturbs or threatens the body's homeostasis. The physical and mental well-being of an animal are inextricably linked; any injury or dysfunction can affect the behavior of reptiles, causing mental stress, which in turn often negatively affects the physical condition. Since the stress response leads to a wide range of negative physiological changes, veterinary professionals must understand and consider the role of stress in relation to the condition of a sick animal. A complete understanding of stress and the physiological changes associated with stress is vital to the treatment of reptiles.

**Key words:** herpetology, veterinary medicine of exotic animals, stress, reptiles.

**Цели и задачи.** Целью работы являлось определение влияния стресса на организм рептилий и введение рекомендаций по снижению стресса во время ветеринарных процедур, проводимых с пресмыкающимися. В задачи работы входило:

- анализ современных данных по физиологии стресса у пресмыкающихся;
- разработка и апробирование рекомендаций и методов для снижения стресса у разных видов рептилий во время ветеринарных процедур.

**Материалы и методы:** для исследования влияния стресс факторов анализировалось поведение следующих видов рептилий: красноухая черепаха



*Trachemys scripta* (Schoepff, 1792) (n=10), среднеазиатская черепаха *Testudo horsfieldii* (Gray, 1844) (n=6), бородатая агама *Pogona barbata* (Cuvier, 1829) (n=2), зеленая игуана *Iguana iguana* (Linnaeus, 1758) (n=1), капский варан *Varanus exanthematicus* (Bosc, 1792) (n=1), королевский питон *Python regius* (Shaw, 1802) (n=2).

**Результаты и обсуждение.** Нормальная реакция на стресс является результатом реакции симпатической нервной и гипоталамо-гипофизарно-надпочечниковой системы с последующее высвобождение норадреналина (симпатическая нервная система) и эпинефрина (мозговой слой надпочечников), подготавливающий организм к борьбе или бегству [3].

Гипоталамус высвобождает кортикотропин-рилизинг-фактор, который вызывает выброс адренкортикотропного гормона из гипофиза, который затем стимулирует высвобождение глюкокортикоидов из коры надпочечников. Некоторые другие гормоны, в том числе пролактин, глюкагон, гормоны щитовидной железы и вазопрессин секретируются другими эндокринными органами. Общий эффект этих двух систем заключается в увеличении доступной энергии и потребления кислорода; уменьшению притока крови к участкам, не критичные для движения; также подавляется пищеварение, рост, иммунная, репродуктивная и болевая функция [3,4].

Эта система хорошо работает при реагировании на дискретные кратковременные нагрузки, если система хронически активирована, реакция на стресс сохраняется и в конечном итоге становится нерегулируемой. Хронический стресс развивается, когда рептилия не может адаптироваться к определенному стрессору, который не исчезает [5].

Сердечно-сосудистые, метаболические, репродуктивные, пищеварительные, иммунные и анаболические процессы могут быть патологически затронуты, что впоследствии приведет к миопатии, утомляемости, артериальной гипертензии, снижению темпов роста, проблемам с желудочно-кишечный тракт, подавлению иммунной системы [6].

Преобладающим глюкокортикоидом у рептилий является кортикостерон, его повышенный уровень в сыворотке крови используется как показатель того, что животное испытало стресс. Повышение уровня кортикостерона влияет на поведение животного и воздействует на многочисленные органы мишени.

Глюкокортикоиды потенцируют свое действие, изменяя уровень гормонов. Комбинированное, прямое и опосредованное влияние симпатической нервной системы, адреналина и кортикостерона быстро вызывает существенные изменения в организме.

Хотя реакция на стресс, несомненно, является адаптивным процессом, она также может привести к заболеванию и, в конечном итоге, к смерти животного. Рептилии живут в самых разных средах обитания по всему миру, и каждый вид развил собственные поведенческие и физиологические механизмы, которые позволяют использовать окружающую среду для удовлетворения как краткосрочных, так и долгосрочных потребностей. В неволе рептилии полностью зависят от их владельца. Для всех их потребностей, включая предоставление убежища, воды, питание и доступ к соответствующим параметрам окружающей среды необходим человек, однако контакт с ним может являться причиной стрессов. Неспособность полноценного обеспечения потребностей является причиной проблем со здоровьем у рептилий [4].

Синдром дезадаптации у рептилий и амфибий, на фоне стресса приводит к неспецифическим дегенеративным состояниям и заболеваниям, связанные с адаптационными сбоями в неволе и является причиной вспышки некоторых паразитарных инвазий, а также сальмонеллеза в террариумных коллекциях ящериц, являвшихся субклиническими носителями сальмонелл [1,6].

Признаки стресса у рептилий вначале могут быть малозаметными и часто неспецифичными и могут включать: потерю веса, повышенную паразитарную нагрузку, вялость или гиперактивность, а также неспособность к качественной терморегуляции.

Отмечаются различия в том, как рептилии в зависимости от вида, возраста, пола и других особенностей воспринимают экологический стимул или справляются с одним и тем же изменением окружающей среды; таким образом можно говорить о том, что одна и та же среда может вызвать более сильную стрессовую реакцию у одного животного по сравнению с другим. Вполне вероятно, что размножение в неволе в течении нескольких поколений отбирает особей, более приспособленных к неволе и, следовательно, такие особи меньше подвержены стрессу.

Однако, даже когда рептилии содержат в условиях, должным образом обеспечивающих их физиологические потребности, содержание в неволе потенциально может вызывать стресс. Поведение побега, деятельность по поиску пищи и партнера меняется в результате содержания в неволе, поэтому заключение само по себе может быть стрессом. Но этот эффект может устраняться по мере того, как животное приспосабливается к условиям содержания.

Другим потенциальным стрессором, который неизбежен в неволе, является контакт с человеком. В природе прямое удерживание обычно связано

с атакой хищника и приводит к увеличению уровня кортикостерона и катехоламинов надпочечников.

Поскольку реакция на стресс приводит к широкому спектру негативных физиологических изменений, ветеринарные специалисты должны понимать и учитывать роль стресса относительно состояния больного животного. Полное понимание стресса и физиологических изменений, связанных со стрессом, жизненно важны для лечения рептилий. Схемы лечения должны включать как немедленное лечение болезни, так и уменьшение или устранение любых стрессоров в среде животного. Без учета обоих, долгосрочное улучшение состояния рептилии маловероятно [4, 6].

Помимо признания роли стресса в этиологии состояния пациента, ветеринары должны осознавать вероятность стресса, связанную с ветеринарными манипуляциями. Диагностические процедуры и лечение могут принести большую пользу больной рептилии, но они также неизбежно включают в себя множество потенциально стрессовых раздражителей. Все манипуляции, связанные как с диагностикой, так и с лечением, должны оцениваться с точки зрения их способности вызывать стресс по сравнению с их потенциальной медицинской пользой. Необходимо помнить, что физиологические изменения, вызванные реакцией на стресс, могут быть катастрофическим для уже больного животного.

**Рекомендации.** Правильная подготовка ветеринарного специалиста и его умение обращаться с разными видами рептилий сводит к минимуму продолжительность стресса. Все инструменты и оборудование, необходимые для медицинского осмотра и возможного лечения, должны быть готовы до того, как животное будет взято в руки.

Обследование рептилий должно проводиться в специально отведенном кабинете, который необходимо продезинфицировать с момента последнего пациента, для уменьшения потенциального стресса от звуков и запахов других видов, таких как собаки, кошки и хорьки.

Рептилии имеют механизмы для маскировки симптомов болезни, в результате которых болезнь в крайних случаях может привести к летальному исходу у внешне здорового животного без признаков болезни.

Некоторые признаки, указывающие на стресс, могут быть совершенно очевидными и включают: изменения цвета кожи и слизистых, открытый рот; шипение, раздувание тела, шеи или горла, прижимание тела к земле, атакующая стойка, укусы, биение хвостом, распыление/опорожнение кала, мочи, мускуса, крови или содержимого желудка, втягивание в оболочку/панцирь, инсценировка смерти, аутоотомия хвоста, и попытки

побега. Другие признаки стресса могут быть менее заметными и/или имитировать другое поведение.

Когда рептилии находятся в ветеринарной клинике или транспортируются в нее, чтобы уменьшить страх и фрустрацию, уровень стресса должен быть сведен к минимуму путем создания подходящих условий окружающей среды, которые подходят этому виду.

С этой целью, по крайней мере, необходимо предоставить следующее видоспецифичные условия:

- подходящая температура – во время перевозки, приема, осмотра и госпитализации;
- комфортное освещение;
- влажность;
- укрытия;
- подходящий субстрат (или его гигиенические заменители на время нахождения в клинике, стерильные и одноразовые покрытия, пластиковые дюны, которые можно чистить и обеззараживать).

Процедуры должны быть сведены к минимуму в сроке продолжительности. Положение тела должно поддерживаться наиболее естественным образом, поскольку это может быть особенно важно для чувства безопасности и благополучия рептилии. Конечности или хотя бы две из них должны оставаться в контакте с твердой поверхностью особенно у видов, которые живут на земле и не лазают по деревьям. У некоторых видов в определенных ситуациях можно использовать тактику «невмешательства» для снижения стресса – например: взвешивание на ветке, наблюдение за животным во время его движения за объектом (палка, пинцет с едой). С дикими, агрессивными, ядовитыми животными при возможности рекомендуется проведение манипуляции под наркозом, это снизит уровень стресса

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Попова Э.В., Прохорова Т.М. Патологические особенности при паразитарной инвазии представителей семейства Игуановые частной зооколлекции //Материалы конференции, Саратов: изд-во «Центр социальных агроинноваций СГАУ», - 2021. С 174-177.
2. Williams J., Beck D. Stress, anxiety, fear and frustration in different reptile species: how to reduce these negative emotional states during veterinary procedures //Veterinary Nursing Journal. – 2021. – Т. 36. – №. 7. – С. 213-216.
3. Silvestre A. M. How to assess stress in reptiles //Journal of Exotic Pet Medicine. – 2014. – Т. 23. – №. 3. – С. 240-243.

4. Warwick C. et al. *Assessing reptile welfare using behavioural criteria //In Practice.* – 2013. – Т. 35. – №. 3. – С. 123-131.
5. Divers S. J. *Reptile and amphibian medicine and surgery. 3rd Edition edited. Elsevier Health Sciences,* – 2019. P. 1793
6. Васильев Д. Б. *Ветеринарная герпетология. М.: Аквариум-Принт, 2016. – 420с*

УДК 636.045:612.621.5

**Хрычева Юлия Владимировна**

Студентка 2 курса по специальности ветеринария, Саратовский ГАУ

**Зирук Ирина Владимировна**

профессор кафедры " Морфология, патология животных и биология"  
Саратовского ГАУ

**Копчекчи Марина Егоровна**

доцент кафедры " Морфология, патология животных и биология"  
Саратовского ГАУ

**Егунова Алла Владимировна**

доцент кафедры "Болезни животных и ветеринарно-санитарная экспертиза",  
Саратовский ГАУ

## **МОРФОЛОГИЯ ПОЛОВЫХ ОРГАНОВ САМКИ ХОРЬКА В ПЕРИОД ЭСТРУСА**

**Аннотация.** В данной работе характеризуется гистологическое, морфологическое, микроскопическое строение органов размножения, а также поведение самки хорька в период эструса.

**Ключевые слова:** яичники, фолликулы, рога матки, атретическое тело, складки маточного эпителия.

### **Hrycheva Y.Vl., Ziruk I.V., Kopychekchi M.E. Egunova A.V. MORPHOLOGICAL STRUCTURE OF FEMALE FERRET REPRODUCTIVE ORGANS DURING ESTRUS**

**Abstract:** This paper characterizes the histological, morphological, microscopic structure of the reproductive organs, as well as the behavior of the female ferret during estrus.

**Keywords:** ovaries, follicles, uterine horns, atretic body, folds of the uterine epithelium.

Хорьки - это небольшие экзотические животные, их содержание в домашних условиях стало набирать огромную популярность. Принадлежат они отряду млекопитающих семейства куньих. У хорьков гибкое, вытянутое тело, длинный хвост, густой мех. Самки значительно мельче самцов. Вес зверьков составляет около 2 кг. Хорьки имеют сезонную течку и ярко выраженный период гона, когда хорьки становятся почти неуправляемыми. Он продолжается с марта по сентябрь, но у домашних хорьков эти сроки смазаны.

Половое созревание у самок наступает в 7-12 месяцев. Эструс не проходит, пока не наступит оплодотворение. До начала течки в крови у самок

отмечается пик концентрации эстрогенов. В период течки половые органы сильно увеличиваются, из петли появляются выделения, которые не имеют цвета и запаха.

Овуляция у хорька, как и у кошек, происходит из-за стимуляции стенок влагалища и давлением на шейку матки, что возможно только при спаривании, длящемся от 15 минут до трех часов.

Репродуктивная система самки хорька: парные бобовидные яичники, которые заключены в яичниковую бурсу, содержащую большое количество жировой ткани. Гонады располагаются в области поясницы каудальнее почек.

У самок хорька двурогая матка, лежит дорсальнее мочевого пузыря. Тело матки короткое (около 1 см), шейка одна. Рога матки в виде прямых длинных трубок. Клитор и половые губы хорошо развиты.

Микроскопически паренхима яичника состоит из коркового и мозгового вещества. Снаружи покрыты однослойным кубическим зачатковым эпителием, под которым располагается толстая соединительнотканная белочная оболочка.

В корковом слое имеются фолликулярные мешки, которые заполнены будущими примордиальными фолликулами. Примордиальные фолликулы единичные. Овоциты крупные, округлые, окружены

фолликулярными клетками. Так же имеются первичные и вторичные фолликулы. Помимо, в корковом веществе располагаются атретические тела - это скопления тяжей крупных эпителиоцитов, которые разделены рыхлой соединительной тканью.

Тяжи состоят из текоцитов, расположенных вокруг погибающих клеток гранулезного слоя. Клетки этого слоя располагаются в виде «гранулезных шаров» в центре атретического тела. (рис 1).

Фолликулы в яичниках самки хорька подвергаются лишь железистому перерождению (существуют кистозный и жировой типы атрезии). В результате железистой атрезии фолликулов происходит образование временной интерстициальной железы, а её текоциты участвуют в синтезе эстрадиола. Наличие такого огромного количества атретических тел и

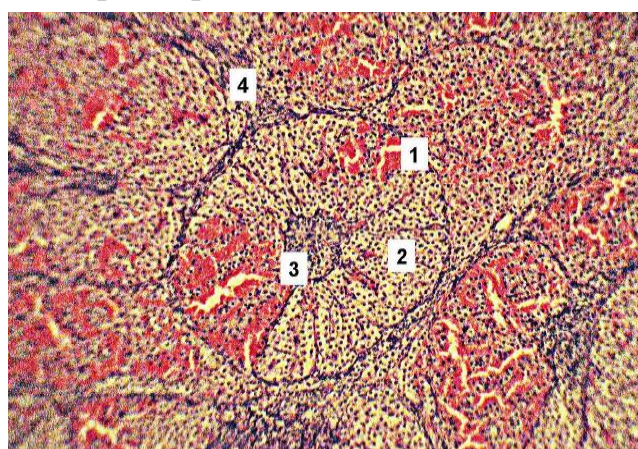


Рис.1. Паренхима яичника самки хорька в период эструса. Гематоксилин Эрлиха-эозин Об. 10х Ок. 10х. 1- атретическое тело, 2 текоциты, 3- «гранулезный шар», 4- интерстициальная ткань.

подтверждает высокий уровень содержания эстрогенов в крови самок хорька в период гона.

Интерстициальная ткань яичника из рыхлой соединительной ткани. Мозговое вещество хорошо кровоснабжается.

Стенка рогов матки состоит из трех слоев: слизистая, мышечная и серозная оболочки.

Слизистая оболочка представлена собственной пластинкой и однослойным (встречается псевдомногослойный) эпителием. (Рис.2)

Собственная пластинка образует выросты призматической формы, что является основой складок слизистой оболочки. Складки имеют маточные железы, стенки которых выстланы однослойным кубическим эпителием.

Эпителий собственной пластинки состоит из гигантских полиморфных клеток, среди которых могут встречаться погибающие эпителиоциты.

Структура мышечной оболочки рогов матки сходна с другими видами млекопитающих. Состоит из внутреннего циркулярного слоя и наружного продольного.

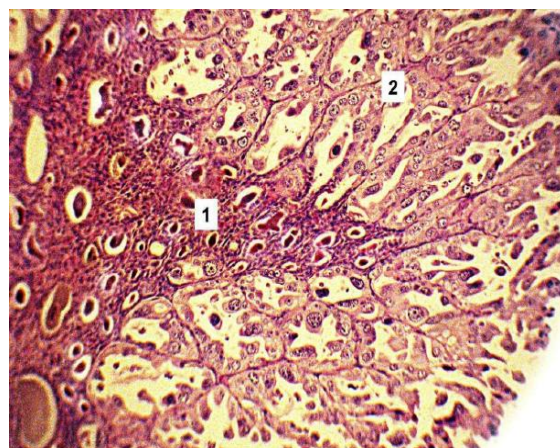


Рис.2. Слизистая оболочка матки самки хорька в период эструса. Эрлиха-эозин Об. 10х Ок. 10х  
1- собственная пластинка, 2- эпителий

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Зирук, И.В. *Морфология половой системы животных и рыб с основами искусственного осеменения и эмбриологии* / Зирук И.В., Салаутин В.В., Родин И.А., Егунова А.В., Копчекчи М.Е., Поветкин С.Н., Нагдалян А.А. // Саратов, 2017.
2. Егунова, А.В. *Лабораторная оценка и видовой состав маститогенной микрофлоры у коров* / Егунова А.В., Зирук И.В., Поветкин С.Н., Симонов А.Н. // В сборнике: *Современные проблемы товароведения, экономики и индустрии питания. сборник статей по итогам I заочной Международной научно-практической конференции. Российский экономический университет им. Г.В. Плеханова, Саратовский социально-экономический институт (филиал).* 2016. С. 103-108.
3. Егунова, А.В. *Состав маститогенной микрофлоры коров* / Егунова А.В., Зирук И.В., Якимов Ю.В., Романченко М.В., Родин И.А. // В сборнике: *Актуальные проблемы современной ветеринарной науки и практики. материалы Международной научно-практической конференции, посвященной 70-летию Краснодарского научно-исследовательского ветеринарного института. ФГБНУ «Краснодарский научно-исследовательский ветеринарный институт»; ФГБОУ ВПО «Кубанский государственный аграрный университет».* 2016. С. 371-373.
4. Салаутин В.В. *Цитология, гистология и эмбриология: к лабораторным и самостоятельным занятиям для студентов 1 и 2 курса очной и заочной форм обучения по специальности 36.05.01 Ветеринария* / В.В. Салаутин, И.В. Зирук, М.Е. Копчекчи, А.В. Егунова // Саратов. - 2021.с. 122.

5. *Salautin, V.V. Cytology, histology and embryology. Study guide to laboratory practicals and self-study for second / Salautin V.V., Ziruk I.V., Kopchekchi M.E., Egunova A.V., Oboturova N.P., Barybina L.I., Nagdalyan A.A., Povetkin S.N. // Saratov, 2019.*

УДК 636.045:612.621.5

**Хрычева Юлия Владимировна**, студентка 2 курса по специальности ветеринария, Саратовский ГАУ

**Зирук Ирина Владимировна**, доцент, профессор кафедры «Морфология, патология животных и биология» Саратовского ГАУ

**Копчекчи Марина Егоровна**, доцент кафедры «Морфология, патология животных и биология» Саратовского ГАУ

**Егунова Алла Владимировна**, доцент кафедры «Болезни животных и ветеринарно-санитарная экспертиза», Саратовский ГАУ

## **СТРОЕНИЕ ПОЛОВЫХ ЖЕЛЕЗ ДОМАШНЕГО ЯПОНСКОГО ПЕРЕПЕЛА**

**Аннотация:** В данной работе характеризуется гистологическое, морфологическое, микроскопическое строение половых желез домашнего японского перепела.

**Ключевые слова:** домашний японский перепел, гонады, извитые канальцы семенника, сперматогенный эпителий, sustentocytes.

**Hrycheva Y. V., Ziruk I.V., Kopchekchi M. E., Egunova A. V.**

## **STRUCTURE OF THE GENERAL GLANDS OF THE DOMESTIC JAPANESE QUAIL**

**Abstract:** This paper characterizes the histological, morphological, microscopic structure of the genital glands of the domestic Japanese quail

**Keywords:** domestic Japanese quail, gonads, convoluted tubules of the testis, spermatogenic epithelium, sustentocytes.

Японский перепел – самая старая из содержащихся в неволе пород, при этом простая в уходе и продуктивная, поэтому не утрачивает популярности. В Россию эти птицы попали более 100 лет назад через Дальний Восток. В Японии породу получили из одомашненных диких перепелов, от которых нынешние породистые птицы отличаются лишь большим размером и яйценоскостью.

По внешнему виду японский перепел очень напоминает своих диких сородичей. Окраска пера у них пятнистая серо-черная. У самцов грудь имеет коричневый цвет. У самок она светло-серая. К породным признакам японских перепелов также относят: удлиненное туловище; короткие крылья и хвост.

Клюв у самцов этой породы темнее, чем у самок.



Семенники японского перепела имеют яйцевидную или слегка бобовидную форму, располагаются в передне-поясничной области под пояснично-крестцовой костью. В отличие от самок, у самцов японского перепела развиты обе гонады, правый семенник слегка вытянут.

Снаружи гонада покрыта белочной капсулой из плотной оформленной соединительной ткани. Капсула пронизана кровеносными сосудами. Элементы волокнистой стромы погружаются вглубь паренхимы [1-7]

Микроскопическое строение паренхимы соответствует таковому у представителей класса млекопитающих. На поперечном срезе паренхима представлена многочисленными срезами извитых канальцев и интерстициальной тканью. Соединительнотканная стенка канальца толщиной около 2,7 мкм отграничивает популяции сперматогенного эпителия.

Эпителий представлен поддерживающими клетками, или сустиоцитами, и четырьмя разновидностями половых клеток, находящихся на последовательных стадиях сперматогенеза (рис.1).

Ядра сустиоцитов расположены ближе к периферии извитого канальца, но не под самой его оболочкой, как это часто наблюдается у млекопитающих. Ядро крупное, неправильное овальное, в нём просматриваются мелкие зерна хроматина и обычно не более одного ядрышка, кариолимфа хромофобная, что делает сустиоциты хорошо заметными среди остальной клеточной массы, заполняющей каналец.

Сперматогенные клетки развиваются в углублениях цитоплазмы сустиоцитов, образуя необособленные колонии.

*Сперматогонии* – округлые клетки, лежат на самой периферии канальца в один ряд, выделяются хромофильными ядрами.

Растущие сперматоциты первого порядка расположены глубже и размеры их ядер крупнее предыдущей стадии. Ядра клеток в связи с диплоидностью также, как и ядра первых, ярко окрашены.



Рис.1. Сперматогенный эпителий (гематоксилин Эрлиха-эозин) об. 100х, ок. 10х

Сперматоциты II порядка и сперматиды либо лежат тяжами по 5-12 клеток, либо хаотично. Диаметр гораздо более светлых и менее плотных ядер сперматоцитов II порядка меньше диаметра сперматогоний и сперматоцитов I порядка.

Стадия формирования представлена переходными этапами преобразования ядра из округлой в вытянутую форму, при этом заметно уменьшение объема не только ядра, но и цитоплазмы. (рис.2)

Сформированные спермии сосредоточены в центральной части канальца, хотя палочковидная головка может внедряться в периферические слои эпителия.

Нередко встречаются небольшие группы спермиев, головки которых расположены параллельными пучками.

**Выводы:** По форме и по массе левая и правая гонады неравнозначны: правая гонада весит больше и имеет более вытянутую форму.

Микроскопически паренхима семенника содержит все типы клеток сперматогенного эпителия, а также поддерживающие клетки и интерстициальную ткань.

Нет четко выраженного различия в размерах сперматогоний и растущих сперматоцитов, что нехарактерно для млекопитающих.

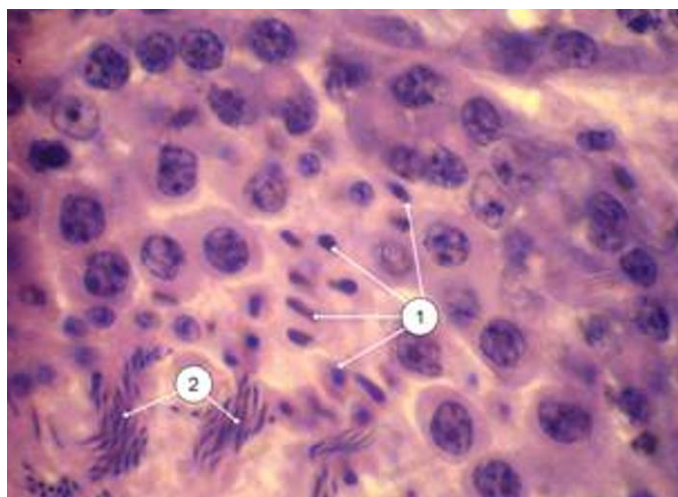


Рис.2. Стадия формирования в извитых канальцах: (гематоксилин Эрлиха-эозин) об. 100х, ок. 10х:

1 – начальная стадия превращений сперматид в спермии (изменение формы ядра, уменьшение объема цитоплазмы); 2 – колонии спермиев

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:.

1. Зирук, И.В. *Морфология половой системы животных и рыб с основами искусственного осеменения и эмбриологии* / Зирук И.В., Салаутин В.В., Родин И.А., Егунова А.В., Копчекчи М.Е., Поветкин С.Н., Нагдалян А.А.// Саратов, 2017.
2. Егунова, А.В. *Лабораторная оценка и видовой состав маститогенной микрофлоры у коров* / Егунова А.В., Зирук И.В., Поветкин С.Н., Симонов А.Н.// В сборнике: *Современные проблемы товароведения, экономики и индустрии питания. сборник статей по итогам I заочной Международной научно-практической конференции. Российский экономический университет им. Г.В. Плеханова, Саратовский социально-экономический институт (филиал). 2016. С. 103-108.*
3. Егунова, А.В. *Состав маститогенной микрофлоры коров* /Егунова А.В., Зирук И.В., Якимов Ю.В., Романченко М.В., Родин И.А.// В сборнике: *Актуальные проблемы*

- современной ветеринарной науки и практики. материалы Международной научно-практической конференции, посвященной 70-летию Краснодарского научно-исследовательского ветеринарного института. ФГБНУ «Краснодарский научно-исследовательский ветеринарный институт»; ФГБОУ ВПО «Кубанский государственный аграрный университет». 2016. С. 371-373.*
4. Савельева, А.Ю. *Морфология репродуктивных органов перепелок: монография / А.Ю. Савельева // Красноярск. - 2011.– 129 с.*
  5. Салаутин В.В. *Цитология, гистология и эмбриология: к лабораторным и самостоятельным занятиям для студентов 1 и 2 курса очной и заочной форм обучения по специальности 36.05.01 Ветеринария / В.В. Салаутин, И.В. Зирук, М.Е. Копчекчи, А.В. Егунова// Саратов.- 2021.с. 122.*
  6. Пигарева, М. *Условия содержания и разведения перепелов / Пигарева М., Коротких А., Разоренов Е. // Птицеводство.-1968.- с. 15-17.*
  7. *Salautin, V.V. Cytology, histology and embryology. Study guide to laboratory practicals and self-study for second / Salautin V.V., Ziruk I.V., Kopchekchi M.E., Egunova A.V., Oboturova N.P., Barybina L.I., Nagdalyan A.A., Povetkin S.N. // Saratov, 2019.*

# **ИНФЕКЦИОННАЯ, ИНВАЗИОННАЯ ПАТОЛОГИЯ И ВЕТЕРИНАРНО-САНИТАРНАЯ ЭКСПЕРТИЗА**

**УДК 619:616.993.1:636.7 (076)**

**Акбаев Рамазан Магаметович** доцент кафедры паразитологии и ветеринарно-санитарной экспертизы

ФГБОУ ВО «Московская государственная академия ветеринарной медицины и биотехнологии - МВА имени К. И. Скрябина», г. Москва

**Бабичев Николай Валерьевич** доцент департамента ветеринарной медицины ФГАОУ ВО "Российский университет дружбы народов», г. Москва

**Колпаков Илья Дмитриевич** ассистент клинического отделения блока терапии, ООО «Шанс Био», г. Москва

## **ПРОТОЗОЙНЫЕ БОЛЕЗНИ СОБАК НА ТЕРРИТОРИИ ГОРОДА МОСКВЫ**

**Аннотация.** В данной работе приведены результаты исследования материала (фекалий и мазков крови), полученного от 163 разнопородных и беспородных собак квартирного содержания на территории города Москвы. Цель исследований – изучение распространённости протозойных болезней, вызываемых одноклеточными гетеротрофами видов *Babesia canis* (возбудитель бабезиоза), *Cystoisospora canis* и *Cystoisospora ohioensis* (возбудители цистоизоспорозов), *Leishmania tropica* (возбудитель кожного лейшманиоза), *Lambliia (Giardia) intestinalis* (возбудитель гиардиоза). В результате проведённых исследований бабезиоз диагностирован у 28 (17,2 %), цистоизоспороз у 12 (7,4 %), гиардиоз у 4 (2,5 %), а лейшманиоз у 1 (0,6%) животного.

**Ключевые слова:** ветеринарная паразитология, протозоология, собаки, бабезиоз, цистоизоспороз, лейшманиоз, гиардиоз, диагностика.

Сокращения: ЭИ – экстенсивность инвазии.

**Akbaev R.M., Babichev N.V., Kolpakov I.D.**

## **PROTOZOIAN DISEASES OF DOGS IN THE TERRITORY OF THE CITY OF MOSCOW**

**Annotation.** This paper presents the results of a study of the material (feces and blood smears) obtained from 163 mixed-breed and outbred dogs of apartment keeping in the city of Moscow. The purpose of the research is to study the prevalence of protozoal diseases caused by unicellular heterotrophs of the species *Babesia canis* (causative agent of babesiosis), *Cystoisospora canis* and *Cystoisospora ohioensis* (causative agents of cystoisosporosis), *Leishmania tropica* (causative agent of cutaneous leishmaniasis), *Lambliia (Giardia) intestinalis* (causative agent of giardiasis). As a result of the studies, babesiosis was diagnosed in 28 (17.2%), cystoisosporosis in 12 (7.4%), giardiasis in 4 (2.5%), and leishmaniasis in 1 (0.6%) animal.

**Keywords:** veterinary parasitology, protozoology, dogs, babesiosis, cystoisosporiasis, leishmaniasis, giardiasis, diagnostics.

Паразитарные болезни разных видов животных, в том числе собак широко распространены на территории Российской Федерации [1 - 4, 7, 8, 9]. Паразитирующие в организме собак гельминты, простейшие, эктопаразиты различных таксонов наносят существенный вред здоровью домашних питомцев и нередко приводят к их гибели [3,8,11]. Возбудители некоторых паразитарных болезней опасны и для человека.

Целью наших исследований было обследование 163 собак, содержащихся в квартирных условиях на возбудителей протозойных болезней.

Бабезиоз собак – широко распространенная протозойная трансмиссивная болезнь, вызываемая представителями типа *Alveolata*, подтипа *Apicomplexa*, надкласса *Aconoidosida*, класса *Hematozoa*, отряда *Piroplasmida*, семейства *Babesiidae*, вида *Babesia (Piroplasma) canis* (Piana and Galli-Valerio 1895) [5, 6, 8]. Реже у собак паразитируют бабезии вида *Babesia vogeli*. Возбудители бабезиоза в основном локализируются в эритроцитах, несколько реже в плазме крови и нейтрофилах. Диагноз при этой инвазии устанавливается на основании идентификация мерозоитов разной формы (желательно грушевидной) в эритроцитах.

Цистоизоспорозы собак – протозойные болезни, вызываемые протистами типа *Alveolata*, подтипа *Apicomplexa*, надкласса *Conoidosida*, класса *Coccidea*, отряда *Eimeriida*, семейства *Sarcocystidae*, видов *Cystoisospora canis* (Nemeseri, 1959) и *Cystoisospora ohioensis* (Dubey, 1975) [7, 8, 11]. Возбудители цистоизоспорозов собак локализируются в энтероцитах кишечника [9]. Для установления точного диагноза на цистоизоспороз собак, исследуют фекалии животных методом нативного мазка по Фюллеборну или Дарлингу [8].

Кожный лейшманиоз собак – протозойная трансмиссивная природно-очаговая болезнь, вызываемая протистами типа *Discicristata*, подтипа *Euglenozoa*, надкласса *Kinetoplasta*, класса *Trypanosomatidea*, семейства *Trypanosomatidae*, вида *Leishmania tropica* (Wright, 1903) [6, 8]. Возбудители болезни локализируются в клетках кожи собак [8]. Диагноз на кожный лейшманиоз собак устанавливают визуально на основании клинического осмотра собак, но подтверждают при микроскопии мазков из язв на коже животных, окрашенных по методу Романовского [8].

Лямблиоз (гиардиоз) собак – протозойная болезнь животных, передающаяся алиментарно и вызываемая протистами типа *Tetramastigota*, класса *Diplomonadea*, отряда *Diplomonadida*, вида *Lambliа (Giardia) intestinalis* (Lamb, 1859; Kulda and Nohynkova, 1995) [6, 8]. Лямблии данного вида в организме собак локализируются в начальном отделе тонкой кишки. Точный

диагноз на лямблиоз (гиардиоз) собак устанавливают на основании исследования фекалий с целью обнаружения паразитов в вегетативных (активных) формах, или цист (покоящихся) [8]. Для обнаружения подвижных (вегетативных) форм лямблий, а также цист исследуют свежие фекалии используя метод нативного мазка с физиологическим раствором [8].

Целью настоящей работы было изучение распространения бабезиоза, цистоизоспоров, лямблиоза (гиардиоза) и лейшманиоза собак на территории г. Москвы.

**Материалы и методы.** Исследовательскую работу проводили в условиях кафедры паразитологии и ветеринарно-санитарной экспертизы ФГБОУ ВО МГАВМиБ-МВА имени К.И. Скрябина. Материалом послужили мазки крови, а также образцы фекалий, полученные от 163 животных, из которых 76 особей представляли следующие породы разных линий разведения: акита-ину, шпиц, английский кокер-спаниель, шелти, ротвейлер, золотистый ретривер, далматин, лайка, короткошерстная такса. Остальные 87 животных являлись беспородными метисами.

Все животные содержались в квартирных условиях в разных районах города Москвы. Животные находились на готовых рационах кормления разных производителей. Причиной для исследования послужило проявление клинических признаков болезней (апатия, астения, адинамия, лихорадка, язвы на коже, функциональные расстройства пищеварительного канала) и обнаружение на теле собак иксодовых клещей.

Для подтверждения диагноза на бабезиоз готовили мазки венозной крови собак, окрашенные по методу Романовского. Кровь животных брали из ушной вены. Далее готовые мазки изучали посредством иммерсионного метода микроскопического наблюдения с помощью бинокулярного светового микроскопа «Микромед-3» при увеличении 100х10. Диагноз считали установленным при обнаружении бабезий разных форм в мазках крови.

Для подтверждения диагноза на цистоизоспороз исследовали пробы фекалий собак флотационным способом по Фюллеборну. Готовые пробы материала микроскопировали с помощью бинокулярного светового микроскопа «Микромед-3» (окуляр х 10, объектив 40). Диагноз считали установленным при обнаружении ооцист цистоизоспор.

Для подтверждения диагноза на кожный лейшманиоз у собак с выраженными клиническими признаками, из язв готовили мазки стерильными ватными палочками на предметном стекле с последующим окрашиванием по Романовскому. Полученный материал микроскопировали, используя бинокулярный световой микроскоп «Микромед-3» (окуляр х 10, объектив х

90). Диагноз считали установленным при обнаружении амастигот лейшманий в макрофагах и гистиоцитах.

Для подтверждения диагноза на лямблиоз (гиардиоз) проводили трех-пятикратное исследование проб фекалий. Поскольку не было возможности исследовать свежие фекалии (рекомендуется исследовать фекалии не позднее 15–20 минут после взятия) на наличие вегетативных форм паразита, то проведенные исследования были направлены на обнаружение цист возбудителя. Маленькую порцию фекалий собак, размером с гречишное зерно помещали в каплю физиологического раствора и растирали, перемешивая, затем переносили в каплю с раствором Люголя и также тщательно перемешивали, растирая. В дальнейшем накрывали полученную смесь покровным или предметным стеклом и микроскопировали, используя бинокулярный световой микроскоп «Микромед-3» (окуляр х 10, объектив х 10 и х 40).

#### **Результаты исследований.**

Всего паразитологическому обследованию подвергли 163 животных. В результате проведенных исследований диагноз на бабезиоз был подтвержден у 28 животных из обследованных 163, таким образом, ЭИ составила 17,2%. Бабезии вида *Babesia canis* были обнаружены в мазках крови 22 породистых животных (79 % от инвазированных особей) и у 6 беспородных (21 % от инвазированных особей).

Диагноз на цистоизоспороз был подтвержден при обнаружении ооцист цистоизоспор в фекалиях у 12 из обследуемых 163 собак, что составило 7,4% ЭИ. Причем у всех собак был обнаружен вид *Cystoisospora canis*, а у двух животных были обнаружены 2 вида ооцист цистоизоспор: *Cystoisospora canis* и *Cystoisospora ohioensis*.

Лямблиоз (гиардиоз) был подтвержден у 4 собак, так как в фекалиях этих животных были обнаружены цисты *Lamblia (Giardia) intestinalis*. Таким образом ЭИ составила 2,5% от общего числа обследуемых животных. Также при последующих исследованиях фекалий от 4 собак с подтвержденным диагнозом мы обнаружили при микроскопии вегетативные формы (трофозоиты) возбудителя.

У одной собаки при обследовании кожного покрова нами были обнаружены участки алопеции и крупные язвы размером с пятирублевую монету. Очаги поражения были на голове и тазовых конечностях. При микроскопии материала от данного животного нами были обнаружены возбудители кожного лейшманиоза. Таким образом ЭИ при лейшманиозе составила 0,6%.

#### **Заключение.**

Результаты проведённых исследований позволяют заключить, что на территории г. Москвы протозойные болезни собак представлены бабезиозом, цистоизоспорозом, гиардиозом и лейшманиозом. При этом наибольшее значение имеют представители типа *Alveolata*, подтипа *Apicomplexa*, тогда как возбудители типов *Tetramastogota* и *Discicristata* имеют наименьшее значение. Нами выявлена предрасположенность породистых животных к протозойным болезням в сравнении с беспородными представителями, что может свидетельствовать о генетически детерминированных особенностях иммунного статуса, определяющих интенсивность инвазии, которые необходимо учитывать при дальнейших исследованиях в области ветеринарной паразитологии.

### СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Акбаев М.Ш., Василевич Ф.И., Акбаев Р.М., Малофеева Н.А., Цыпляев А.И., Шабатин В.Н. Методы борьбы с гнусом и иксодовыми клещами в хозяйствах Рязанской области. *Ветеринария*. 2004. №10. С.29-31.
2. Акбаев Р. М. Видовой состав и сезонная численность пухопероедов-возбудителей маллофагоза кур // *Ветеринария*. – 2010. – №. 10. – С. 31-32.
3. Акбаев, Р. М. Дифференциальная диагностика клещей - возбудителей саркоптоидозов животных и птиц / Р. М. Акбаев. – Москва : Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Московская государственная академия ветеринарной медицины и биотехнологии - МВА имени К.И. Скрябина», 2011. – 71 с.
4. Акбаев Р. М. Метод оценки эффективности инсектоакарицидов в форме дуста в отношении эктопаразитов / Р. М. Акбаев // *Ветеринария*. – 2017. – № 12. – С. 33-36.
5. Акбаев Р. М., Бабичев Н. В., Солодникова В. А. Бабезиоз собак на территории Юго-Восточного административного округа города Москвы // *Научные основы производства и обеспечения качества биологических препаратов для АПК/ Материалы международной научно-практической конференции, посвященной 100-летию со дня рождения Ивана Васильевича Звягина*. М., 2020. Издательство: ООО «Август Борг».- 2020. – С.349-351.
6. Акбаев Р. М., Бабичев Н. В. К вопросу о корректном употреблении латинизированных терминов в паразитологии // *Российский ветеринарный журнал*. 2021. №. 2. С. 5–12.
7. Бабичев Н. В. Паразитологический термин как когнитивно-лингвистический феномен / Н. В. Бабичев, Р. М. Акбаев // *Российский ветеринарный журнал*. – 2020. – № 1. – С. 5-8. – DOI 10.32416/2500-4379-2020-2020-1-5-8.
8. Василевич Ф.И., Есаулова Н.В., Акбаев Р.М. Инвазионные болезни и паразиты плотоядных животных. Монография. М.: Зооветкнига. 2019. 314с.
9. Вершинин И. И. Атлас основных видов кокцидий животных и их морфобиологическая характеристика // Екатеринбург: Уральская ГСХА. – 2001. 193с.
10. Крошкина, И. А. Диагностика триходектоза собак / И. А. Крошкина, Р. М. Акбаев // *Актуальные вопросы биологии, биотехнологии, ветеринарии, зоотехнии, товароведения и переработки сырья животного и растительного происхождения: Материалы национальной научно-практической конференции, Москва, 06–07 февраля 2019 года*. – Москва: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Московская государственная академия



*ветеринарной медицины и биотехнологии - МВА имени К.И. Скрябина», 2019. – С. 67-68.*

11. Крылов М. В. *Определитель паразитических простейших/ М. В. Крылов. – СПб., 1996. – 602.*

УДК 638.135:615.281:615.479.42

**Акчунов Марсель Ильдарович,**

Студент 1 курса Факультета ветеринарной медицины

**Магдеева Эльвира Адиповна**

Научный руководитель, ассистент, кандидат ветеринарных наук;

ФГБОУ ВО «Казанская государственная академия ветеринарной медицины имени Н.Э. Баумана», г. Казань

## **АНТИМИКРОБНОЕ ВОЗДЕЙСТВИЕ ПРОПОЛИСА ПРИ ОБРАБОТКЕ МЕДИЦИНСКИХ МАСОК**

**Аннотация.** В статье изучены сравнительные данные бионагрузки медицинских масок типа I и медицинских масок I, обработанных спиртовым раствором прополиса, в зависимости от времени их эксплуатации.

**Ключевые слова:** маски медицинские, микроорганизмы, бактерии, микроскопические грибы, прополис.

**Akchunov M. I., Magdeeva E. A.**

## **ANTIMICROBIAL EFFECT OF PROPOLIS IN THE TREATMENT OF MEDICAL MASKS**

**Abstract.** The article examines comparative data on bioloading of type I medical masks and type I medical masks treated with propolis alcohol solution, depending on the time of their operation.

**Keywords:** medical masks, microorganisms, bacteria, microscopic fungi, propolis.

Во время эпидемий инфекционных заболеваний и при контактах с больными, основной формой индивидуальной защиты является медицинская маска, которая уменьшает риск заражения инфекциями, передающимися воздушно-капельным путем, при условии соблюдения определенных правил ношения такой маски, главным из которых считается, безусловно, строгий контроль времени ее ношения [2,3].

Одноразовые трехслойные маски рекомендуют носить не более 2-3 часов. После этого, их поверхность увлажняется за счет выдыхаемого воздуха и между ними и лицом накапливаются микроорганизмы. Из защитного средства такая маска превращается в потенциальную угрозу для здоровья. Поэтому по истечению 2-3 часов маски рекомендуют выкидывать и заменять на новые [5].

Прополис является уникальным природным продуктом, антимикробные свойства которого установлены в прошлом столетии. В настоящее время

внимание исследователей концентрируется прежде всего на изучении его противоопухолевых, антиоксидантных, противовоспалительных и противомикробных свойств.

Целью данного исследования явилось изучение данных бионагрузки медицинских масок типа I и медицинских масок I, обработанных спиртовым раствором прополиса, в зависимости от времени их эксплуатации.

**Материал и методы исследований.** Двадцать пять штук нетканых медицинских масок разделили на 5 групп с учетом того, что в каждой группе будет по 5 масок соответственно. В ходе эксперимента 20 человек носили маски без замены в течение разного срока.

В первой группе на чистоту проверяли 5 медицинских масок типа I, которые вскрывались из фабричной упаковки в асептических условиях и в дальнейшем исследовались на чистоту;

Вторая исследуемая группа носила маски (n=5) в течение 1,5 часа не снимая;

Третья группа людей носила медицинские маски типа I в течение 3 часов (n=5);

Четвертая группа людей носила маски в течение 1,5 часов, но маски предварительно обработали спиртовым раствором прополиса;

В пятой группе медицинские маски (n=5) носили в течение 3 часов, также предварительно обработав их спиртовым раствором прополиса.

Микробиологическую чистоту (бионагрузка) медицинских масок определяли согласно ГОСТ Р 58396-2019 «Маски медицинские. Требования и методы испытаний» [1].

**Результат исследований.** Асептически извлеченные из упаковки, не использованные по назначению медицинские маски (группа №1) отвечали требованиям ЕН ИСО 11737-1 и общая бионагрузка на грамм испытуемой медицинской маски составила 2,8 КОЕ/г, когда по нормативу допускается до 30 КОЕ/г в новой медицинской маске.

В группе № 2, где медицинские маски носили, не снимая на протяжении 1,5 часа, общая бионагрузка на грамм испытуемой маски составила 711 КОЕ/г.

Опытная группа №3, в которой группа носила маски в течение 3 часов в среднем бионагрузка составила 2369,8 КОЕ/г. на одну маску. Так же с помощью посевов на агар Сабуро, мы выделили в исследуемых группах № 2,4,5 группу одноклеточных грибов - дрожжи.

Таблица 1 – Результаты исследования медицинских масок в зависимости от времени их эксплуатации

Группа (n=5)	Среднее количество КОЕ в чашках с ТСА через 72 часа	Наличие микроскопических грибов в агаре Сабуро	Общая бионагрузка на грамм испытуемого материала, КОЕ/г
Группа №1	9	-	2,8
Группа № 2	2250	+	711
Группа № 3	7500	-	2369,8
Группа № 4	1800	+	568,7
Группа № 5	3000	+	947,9

Из представленных данных видно, что при использовании медицинской маски в течение 3 часов и более, количество микроорганизмов в ней увеличивается в три раза. Обработанные спиртовым раствором прополиса медицинские маски типа I показали хорошие результаты, и в масках типа I которые носили 1,5 часа (группа № 4) — общая бионагрузка на грамм испытуемого материала составила 568,7 КОЕ/г, что на 142,3 КОЕ/г меньше, чем в группе № 2, где медицинские маски ничем не обрабатывались. В группе № 5, так же были маски, обработанные спиртовым раствором прополиса и которые носили в течение 3 часов, количество выросших колоний на грамм испытуемого материала составила 947,9 КОЕ/г, что в 2,5 раз меньше, чем в группе где маски не обрабатывались (группа №3).

**Заключение.** По результатам проведенных исследований видно, что медицинские маски нужно носить не более 2 часов, полученные данные согласуются с другими исследованиями [4], а если есть дополнительная потребность в защите, то следует заменить эту маску на новую. При этом, если изначально обработать новые маски спиртовым раствором прополиса - это положительно повлияет на общую бионагрузку маски и она будет меньше по сравнению с не обработанной маской.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. ГОСТ Р 58396-2019 Маски медицинские. Требования и методы испытаний.- Москва: Стандартинформ, 2019. – 9 с.
2. Мурашко В.В., Шуганов Е.Г., Панченко А.В. «Общий уход за больными», 1988.-224с.
3. Мухина С.А., Тарновская И.И. «Общий уход за больными». Учебное пособие. – М.:Медицина, 1989.-256 с.
4. [http://11.rosпотреbnadzor.ru/395/-/asset\\_publisher/uP0t/content/об-использовании-многоразовых-и-одноразовых-масок](http://11.rosпотреbnadzor.ru/395/-/asset_publisher/uP0t/content/об-использовании-многоразовых-и-одноразовых-масок)

УДК 619:636.2:637.12.04/.07

**Бибеева Юлия Васильевна**, аспирант кафедры «Болезни животных и ВСЭ» ФГБОУ ВО Саратовский ГАУ;

**Тшивале Белизариу Мануэль**, аспирант кафедры «Болезни животных и ВСЭ» ФГБОУ ВО Саратовский ГАУ;

**Филатова Алена Владимировна**, к. б. н., доцент кафедры «Болезни животных и ВСЭ» ФГБОУ ВО Саратовский ГАУ;

**Авдеенко Владимир Семенович**, д. в. н., профессор кафедры «Болезни животных и ВСЭ» ФГБОУ ВО «Саратовский ГАУ»

## **САНИТАРНОЕ КАЧЕСТВО МОЛОКА У КОРОВ И ЕГО ПРИГОДНОСТЬ ПРИ ИЗГОТОВЛЕНИИ СЫРОВ**

**Аннотация.** Проведенными исследованиями установлено, что разница в содержании свободного оксипролина в секрете вымени у коров после применения гигиенических средств на основе хлоргексидина биглюконата, которая снижается в 1,92 раза без применения данных гигиенических средств у клинически здоровых животных. В результате анализа корреляционных связей между показателями неспецифической резистентности молочной железы установлено, что у коров после применения гигиенических средств на основе хлоргексидина биглюконата в течение лактации наблюдается выраженная положительная корреляция (0,974...0,993;  $p > 0,999$ ) между числом соматических клеток и концентрацией в молоке лактоферина и средней степени отрицательная корреляция между содержанием лактоферина и активностью лактопероксидазы (0,477...0,866;  $p > 0,95$ ). Отсутствие биохимических изменений в молоке коров позволяют заключить, что применение гигиенических средств перед и после доения не оказывают негативного воздействия на состав молока. Так, активность лактопероксидазы в 1,42 выше, а концентрация лактоферина в 2,52 раза ниже по сравнению с их содержанием без применения гигиенических средств перед и после доения лактирующих коров. На основании результатов научно-хозяйственного опыта можно сделать вывод, что контролируемая дезинфекция сосков вымени гигиеническим средством «ХГБ алоэ» перед и после доения коров с высокими удоями у 2,4% животных не предупреждает гиперкератоз сосков вымени. Кроме того, у 12,1% диагностируется субклинический мастит. Что касается животных при дезинфекции сосков вымени средством «Teasfoam Supercow», здесь гиперкератоз сосков вымени был отмечен у 3,3% коров. Еще у 12,9% был установлен субклинический мастит. В связи с этим после применения гигиенических средств на основе хлоргексидина биглюконата, соски вымени и молочная железа доказано защищены от развития воспалительного процесса и не изменяют биохимического состава молока.

**Ключевые слова:** биохимия молока, гигиенические средства.

**Bibaeva Yu.V., Tshivale B.M., Filatova A.V., Avdeenko V.S.**

## **THE SANITARY QUALITY OF MILK FROM COWS AND ITS SUITABILITY IN THE MANUFACTURE OF CHEESES**

**Abstract.** The conducted studies have established that the difference in the content of free oxyproline in the udder secret in cows after the use of hygiene products based on chlorhexidine bigluconate, which decreases by 1.92 times without the use of these hygiene products in clinically healthy animals. As a result of the analysis of correlations between indicators of nonspecific breast resistance, it was found that cows after the use of hygiene products based on chlorhexidine bigluconate during lactation have a pronounced positive correlation (0.974...0.993;  $p > 0.999$ ) between the number of somatic cells and the concentration of lactoferin in milk and an average degree of negative correlation between the content of lactoferin and the activity of lactoperoxidase

(0.477...0.866;  $p > 0.95$ ). The absence of biochemical changes in cow milk suggests that the use of hygiene products before and after milking does not have a negative effect on the composition of milk. Thus, the activity of lactoperoxidase is 1.42 times higher, and the concentration of lactoferin is 2.52 times lower compared to their content without the use of hygiene products before and after milking lactating cows. Based on the results of scientific and economic experience, it can be concluded that controlled disinfection of udder nipples with a hygienic agent "HGB aloe" before and after milking cows with high milk yields in 2.4% of animals does not prevent hyperkeratosis of udder nipples. In addition, 12.1% are diagnosed with subclinical mastitis. As for animals during disinfection of udder nipples with Teasfoam Supercow, here hyperkeratosis of udder nipples was noted in 3.3% of cows. Another 12.9% had subclinical mastitis. In this regard, after the use of hygiene products based on chlorhexidine bigluconate, udder nipples and mammary gland have been proven to be protected from the development of the inflammatory process and do not change the biochemical composition of milk.

**Keywords:** milk biochemistry, hygiene products

Мастит у коров имеет широкое распространение и наносит огромный экономический ущерб производителям молока, за счет его снижения качества и технологических свойств при выработке особенно молочнокислых продуктов [1,2,3,4]. По данным результатов многочисленных исследований Международной молочной федерации, а также сообщениям Европейской ассоциации животноводов клиническая сочетанная форма мастита и эндометрита диагностируется у 20,0–25,0%, а субклиническая – у 35,0...50,0% коров молочного стада, в основном в начале лактации [5,7]. Причем потери от заболевания коров в начальный период после родов маститом и эндометритом при отсутствии своевременного и эффективного лечения в ЕС оцениваются в 233 евро на 1 голову в год [6]. Одной из причин заболевания сосков и вымени является проникновение микроорганизмов в цистерну молочной железы через сосковый канал, который после доения остается открытым в течение 30 минут.

**Цель работы** является определение ветеринарно-санитарная оценка качества и пищевой ценности молока при использовании гигиенических средств до и после доения коров.

**Материалы и методы исследования.** Всего под наблюдением находилось 1400 коров с продуктивностью более 10,0 тонн молока за 305 дней лактации. В процессе клинического исследования коров особое внимание уделяли определению состояния как сосков, так и вымени в целом (внешний осмотр, пальпация сосков и железистой части вымени, а также пробное сдаивание первых порций секрета вымени. По результатам лабораторного исследования секрета (реакция секрета с тестами: «Кетотест», «Мастотест», 2%-ным раствором мастидина, 5%-ным раствором димастина, и проба отстаивания) оценивали состояние сосков вымени и молочной железы животных подопытных и контрольной групп. Для биохимической оценки секрета вымени определяли пероксидазную активность (ЛПО) по Плешкову

Б.П. (1976) (выражаемую в условных единицах), концентрацию лактоферрина (ЛФ) с помощью радиальной иммунодиффузии по Manhcini G.A. (1965) в модификации Караваева Б.Е. (1983), свободный оксипролин спектрофотометрически по Осадчуку М.А. (1979) в модификации Кузнецовой Т.П. и др. (1982) и определяли в процентах оптической плотности (% оп).

Изучение профилактической эффективности гигиенических средств: провели на 400 клинически здоровых лактирующих коровах (подобранных по принципу аналогов), которых разделили на 4 группы:

- 1-я подопытную – гигиенические средства перед и после доения коров не использовались;

- 2-я – животным после проведения туалета вымени при помощи пластмассового стаканчика для обработки сосков наносили гигиеническое средство на основе на основе хлоргексидина биглюконата гидрохлорид / масло алоэ древовидное;

- коровам третьей подопытной группы по аналогичной методике при помощи пластмассового стаканчика для обработки сосков наносили фармацевтический препарат «Teasfoam Supercow»;

- четвертой – гигиеническое средство «ProfilacDryOff».

На протяжении 15 суток за животными контрольной и подопытных групп вели клиническое наблюдение, при этом особое внимание уделяли исследованиям состояния сосков и кожи вымени, проводили постановку тест-реакций на скрытую форму мастита, а также биохимическое тестирование молока, получаемого от коров контрольной и подопытных групп.

Статистическую обработку полученных данных проводили в компьютерной программе Statistica 5.0.

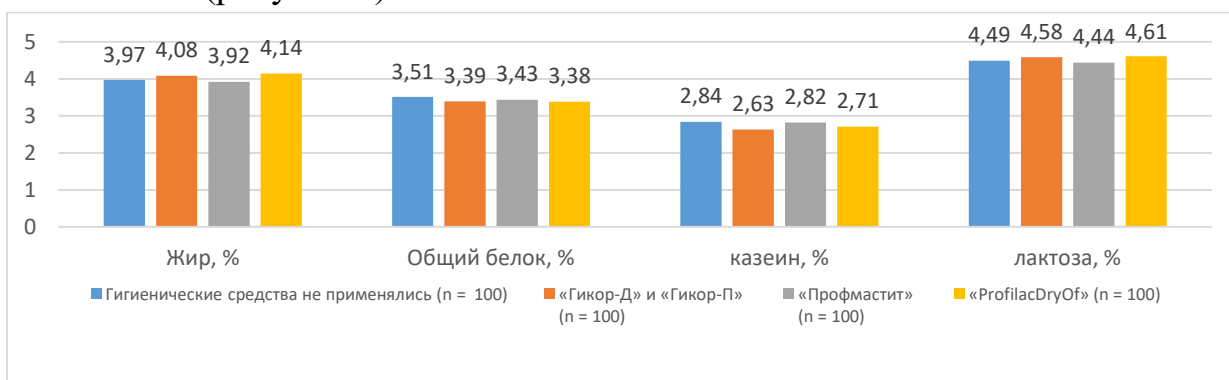
**Результаты исследования.** Отсутствие биохимических изменений в молоке коров позволяют заключить, что применение гигиенических средств для дезинфекции сосков вымени перед и после доения не оказывают негативного воздействия на состав молока.

Полученные результаты (рисунок 1) свидетельствуют о том, что по таким показателям молока, как плотность, жир, СОМО и кислотность у коров после применения гигиенических средств для дезинфекции сосков вымени и у коров, которым не применяли гигиенические средства ни до, ни после доения не отмечается достоверной разницы ( $p < 0,05$ ).



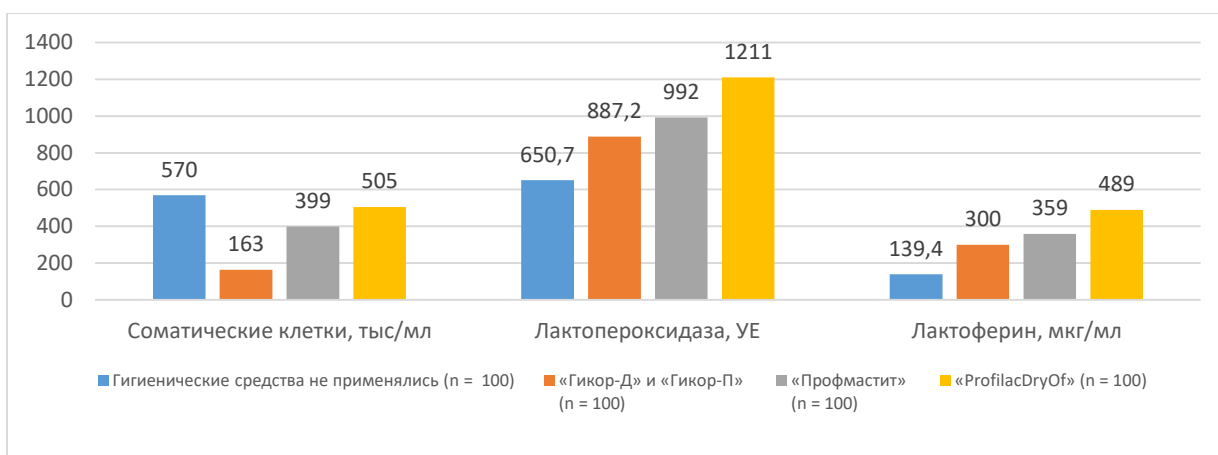
**Рис. 1. Графическое изображение физико-химических параметров молока коров**

Содержание общего белка и казеина было более высоким у коров, в молоке коров после применения гигиенических средств для дезинфекции сосков вымени до и после доения, а у коров, которым не применяли гигиенические средства ни перед, ни после доения содержание общего белка в молоке оказалось аналогичным между опытными и контрольными животными (рисунок 2).



**Рис. 2. Графическое изображение биохимических параметров молока коров**

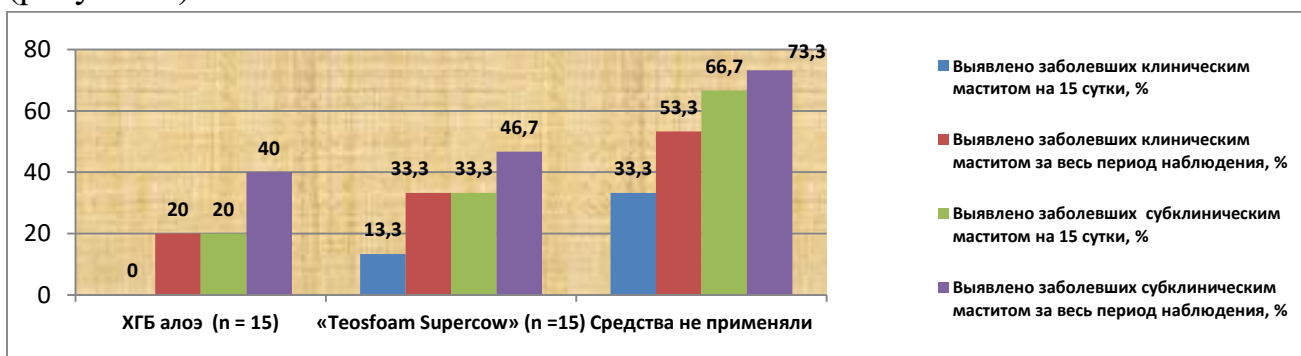
Как показали результаты исследований молока, полученного от дойных коров, которым перед доением и после доения применяли дезинфицирующие средства содержание соматических клеток в 1 мл составило  $163,3 \pm 17,4$  тыс., ( $p < 0,01$ ) при обработке сосков гигиеническими средствами «ХГБ алоэ» (рисунок 3).



**Рисунок 3. Графическое изображение уровня соматических клеток, лактоферина и лактопероксидазы у коров**

При использовании дезинфицирующего средства «Teosfoam Supercow» только до доения коров уровень соматических клеток составил  $389,1 \pm 13,7$  тыс./мл, ( $p < 0,05$ ), против  $437,2 \pm 15,7$  тыс./мл. СК в молоке при применении дезинфицирующих средств «Teosfoam Supercow», только до доения в 1,55 раза ниже, а при применении «Teatfoam Supercow» после доения - в 1,37 раза, соответственно. Когда до и после доения применялась дезинфекция сосков средством «ХГБ алоэ», активность лактопероксидазы повышалась на 36,35%.

Сравнение проводилось с подопытными коровами, которых обрабатывали «Teosfoam Supercow» в 2,67 раза, если сравнивать с теми коровами, которые не обрабатывались дезинфицирующими средствами (рисунок 4).



**Рисунок 4. Графическое изображение профилактической эффективности гигиенических средств у коров**

Снижение заболеваемости составило в 1,67 раза. После завершения лактации из 1-й подопытной группы (контролируемая дезинфекция сосков вымени дезинфицирующим средством «ХГБ алоэ» перед и после доения) установили гипекератоз у 2,4% животных, у 12,1% животных был диагностирован субклинический мастит. У животных из 2 подопытной группы (контролируемая дезинфекция сосков вымени средством «Teasfoam



Supercow»)), здесь установили гиперкератоз сосков вымени у 3,3% коров и у 12,9% субклинический мастит. Результаты оказались следующими: гиперкератоз сосков вымени продиагностирован у 5,4% коров. Еще 26,5% животных заболели субклиническим маститом.

**Выводы:** Доказано, что в молоке коров нет биохимических изменений, поэтому можно сделать вывод, что использование дезинфицирующих средств до и после доения коров не изменяет биохимические качества молока. Установлена положительная корреляция (0,974...0,993;  $p > 0,999$ ) между числом соматических клеток и концентрацией в молоке лактоферина и средней степени отрицательная корреляция между содержанием лактоферина и активностью лактопероксидазы (0,477...0,866;  $p > 0,95$ ). На основании результатов научно-хозяйственного опыта можно сделать вывод, что контролируемая дезинфекция сосков вымени дезинфицирующим средством «ХГБ алоэ» перед и после доения коров с высокими удоями у 2,4% животных не предупреждает гиперкератоз сосков вымени. Кроме того, у 12,1% диагностируется субклинический мастит. Что касается животных при дезинфекции сосков вымени средством «Teasfoam Supercow», здесь гиперкератоз сосков вымени был отмечен у 3,3% коров. Еще у 12,9% был установлен субклинический мастит.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Авдеенко, А. В. Диагностика мастита у лактирующих коров по изменению ферментов молока / Авдеенко А. В., Родин Н. В. // Вопросы нормативно-правового регулирования в ветеринарии. 2015. № 2. С. 183-184.
3. Решетка М. Б. Распространение мастита у коров и разработка средства профилактики мастита в период сухостоя // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета (Научный журнал КубГАУ) [Электронный ресурс]. – Краснодар: КубГАУ, 2013. – №04(88). – IDA [article ID]: 0881304059. – Режим доступа: <http://ej.kubagro.ru/2013/04/pdf/59.pdf>, 0,938 у.п.л., импакт-фактор РИИЦ=0,577
4. Aniulis E., Japertas S., Klimaite J. Prevalence and treatment of subclinical mastitis in cows // *Med. Weter.* – 2003. – R. 59. – № 10. – S. 872-875.
5. Nelson W., Philpot P.D. Strategies for controlling mastitis // *J. Louisiana State Univ.* – 2017. – №. 23. – P. 115-123.
6. Kusma K. Malinowski E. Some factors affecting mastitis occurens rate in cow // *Bull. Vet. Inst. Pulawwy.* – 2019. – Vol. 45. – № 2. – P. 297-305.
7. Wenz J. R., Barington G. R. Bacteremia associated with naturally occurring acute coliform mastitis in dairy cows // *Journal American Veterinary Medicine assoc.* – 2018. – № 219 (7). – P. 976-981

УДК 619:618.714:636.22/28

**Лощинин Сергей Олегович**, к.в.н., доцент и. о. зав. кафедрой «Болезни животных и ВСЭ» ФГБОУ ВО Саратовский ГАУ;

**Тшивале Белизариу Мануэль**, аспирант кафедры «Болезни животных и ВСЭ» ФГБОУ ВО Саратовский ГАУ;

**Филатова Алена Владимировна** – к.б.н., доцент кафедры «Болезни животных и ВСЭ» ФГБОУ ВО Саратовский ГАУ;

**Авдеенко Владимир Семенович**, д. в. н., профессор кафедры «Болезни животных и ВСЭ» ФГБОУ ВО Саратовский ГАУ

## **СНИЖЕНИЕ САНИТАРНОГО КАЧЕСТВА МОЛОКА У КОРОВ ПОСЛЕ ПАТОЛОГИЧЕСКИХ РОДОВ И ЕГО ПРИГОДНОСТЬ ДЛЯ ИЗГОТОВЛЕНИЯ СЫРОВ**

**Аннотация.** У коров без оказания родовспоможения во время родов, только с 5...9-го дня после родов у 35,37% коров половые органы были контаминированы различной не патогенной микрофлорой. У коров, которым оказывали родовспоможение, уже на 3-день после отела, было выделены бактерии, которые в 74,5% случаев были контаминированы патогенной микрофлорой *S. aureus* в 15,5% случаев, *E. coli* в 37%, *K. pneumonia* – 12% и *S. pyogenes* в 10% случаев. После оказания родовспоможения в результате мертворождения и дистоций доля случаев метрита составляет 60,0%. Для аборт, и задержания последа, доля случаев метрита составляет 80,0%, а для кесарева сечения 50,0% и выпадения матки - 80,0%. Для грибов такой диапазон колеблется в пределах 5...18% случаев. Установлено, что у коров при метритах в молоке больных коров достоверным изменением, с высокой степенью корреляции, подвергаются: содержание соматических клеток (СК)  $r=0,63$ , лактопероксидазы (ЛПО)  $r=0,65$  и лактоферина (ЛФ)  $r=0,66$ . Молоко, полученное от больных коров метритом, показало в 2 раза выше общую бактериальную обсемененность, чем молоко, полученное от клинически здоровых животных.

**Ключевые слова:** метрит, бактериологический анализ, качественные показатели молока.

**Loshchinin S.O., Tshivale B.M., Filatova A.V., Avdeenko V.S.**

## **REDUCTION OF THE SANITARY QUALITY OF MILK IN COWS AFTER PATHOLOGICAL CHILDBIRTH AND ITS SUITABILITY FOR THE MANUFACTURE OF CHEESES**

**Abstract.** In cows without delivery assistance during childbirth, only from the 5th...9th day after delivery, 35.37% of cows had genitals contaminated with various non-pathogenic microflora. Already on the 3rd day after calving, bacteria were isolated from cows that were infected with pathogenic microflora *S. aureus* in 15.5% of cases, *E. coli* in 37%, *K. pneumonia* - 12% and *S. pyogenes* in 10% of cases in 74.5% of cases. After delivery as a result of stillbirth and dystocia, the proportion of cases of metritis is 60.0%. For abortions and retention of the afterbirth, the proportion of cases of metritis is 80.0%, and for caesarean section 50.0% and uterine prolapse - 80.0%. For mushrooms, this range ranges from 5... 18% of cases. It was found that in cows with metritis in the milk of sick cows, the following were significantly changed, with a high degree of correlation: the content of somatic cells (CK)  $r= 0.63$ , lactoperoxidase (LPO)  $r=0.65$  and lactoferin (LF)  $r= 0.66$ . Milk obtained from cows with metritis showed 2 times higher total bacterial contamination than milk obtained from clinically healthy animals.

**Keywords:** metrite, bacteriological analysis, milk quality indicators.

Производители молока обеспокоены проблемой производства качественного молока и молочных продуктов, гарантирующих безопасность готовых продуктов с одной стороны и почему коровы с высоким удоем после отела так восприимчивы к метриту с другой стороны [2]. По результатам исследований ряда специалистов в области репродуктологии крупного рогатого скота Авдеенко В.С., и др., [1] и Кочарян В.Д., и др., [3] инфекции эндометрия, вызывающие заболевания матки, так распространены среди высокопродуктивного скота после родов, что приводят в 100% случаев к симптоматическому бесплодию и получения от них молока с низкой пригодностью для выработки молочно-кислого пищевого продукта.

Вероятность заболевания матки после родов как справедливо считают Potter T.J., et al., [9] является частота встречаемости факторов риска, которые можно разделить на факторы, связанные с инфицированием половых путей, недостатком гигиены во время родов и метаболическим стрессом после отела. Фактором риска заболевания метритом у коров с высокими удоями по данным Bademkiran S., et al., [6] могут быть связаны с экзогенным инфицированием слизистой оболочки влагалища, цервикального канала и матки патогенной микрофлорой. По их мнению, данное событие происходит в результате оказания родовспоможения вследствие мертворождения, дистоции, операции кесарева сечения, абортов, выворота (выпадения) матки или задержания последа.

Специалисты в области репродукции животных Dohmen, M.J.W., et al., [8]; Feldmann, M., и др., [10] и Drillich, M. [7] считают, что заболевания матки связаны с внедрением в родополовые пути аэробных и анаэробных патогенных бактерий. Восприятие, которых врожденной иммунной системой организма высокоудойных коров, бактерий или их патоген-ассоциированных молекул, таких как липополисахариды, способствует развитию воспалительной реакции в эндометрии. Повреждение тканей матки бактериями и грибами характеризуется цитолизом эндометрия, вызванным холестерин-зависимым цитолизом и пиолизом. При этом часть маточной плаценты, которая подвергается жировому цитолизу и ремоделированию гистоструктуры слизистой оболочки матки после отела, служит прекрасным субстратом для размножения инфекции.

Вывод большинства микробиологических исследований, проведенных Лоцининым С.О., и др., [4], заключается в том, что бактерии предпочитают пораженный эндометрий. Наиболее распространенными патогенами в данном случае являются *E. coli*, *S. uberis*, *S. aureus*, *S. dysgalactiae* и *S. Agalactiae*, *C. Bovis*, *T. pyogenes*, *F. necrophorum*, *Prevotella* и *Bacteroides*. Действительно, *T. pyogenes*, *F. necrophorum* и *Prevotella*, которые действуют синергически, чтобы

увеличить вероятность развития метрита. При этом *T. pyogenes*, вызывает цитолиз, стромальных клеток эндометрия. Возможно, и это не удивительно, поскольку эндометрий является микроаэрофильной средой, а повреждение тканей, вероятно, еще больше снижает напряжение кислорода. Вместе взятые данные свидетельствуют о том, что *E. coli*, *T. pyogenes* и анаэробные бактерии, вероятно, являются основными патогенами, вызывающими клинические признаки послеродовой болезни матки.

Данные опубликованные Родиным Н.В., Фирсовым Г.М., и др., [5], показывают, что вторым важным фактором риска возникновения метрита у коров является врожденная иммунитет-эволюционно сложившаяся система, поэтому не удивительно, что она интегрирована с другими клеточными гомеостатическими и метаболическими путями.

Все это побуждает к дальнейшему изучению механизма развития метрита у коров после оказания родовспоможения при патологических родах.

**Цель исследования** установить роль патологических родов в этиологии метрита у коров и снижения санитарного качества молока.

**Материалы и методы исследования.** Опыты были проведены в различных природно-экономических регионах РФ в хозяйствах различных организационно-правовых форм собственности Волгоградской и Саратовской областей. Всего под наблюдением находилось 1450 коров.

Микробиологические исследования стерильно полученных образцов осуществлялись путем посева на стандартные среды Эндо, Кода и Сабуро. Видовую принадлежность и их идентификацию осуществляли с учетом морфологических и биохимических свойств руководствуясь «Кратким определителем бактерий Берги» цит. [3], а грибов - методики Н.А. Спесивцевой цит. [4].

Для определения вида бактерий и вида молочнокислых бактерий использовали пластины «Диагностические системы», г. Нижний Новгород. Патогенность изучали при внутрибрюшинном заражении белых беспородных мышей. Определение чувствительности бактерий к антибиотикам проводили методом диффузии в агар.

Для определения бактериального состава молока, было исследовано 150 проб, взятых от лактирующих больных коров метритом после патологических родов и от 15 клинически здоровых со спонтанными отелами. Взятие проб проводили по методике В.И. Слободяник, Н.Т. Климова и В.В. Подберезного (цит. [1]). Из взятых проб делали посева на МПА, МПБ, среды Сабуро, Эндо, цветные среды Гисса. Для оценки качества молока определяли пероксидазную активность (ЛПО) по Плешкову Б.П. (цит. [1]), концентрацию лактоферина (ЛФ) с помощью радиальной иммунодиффузии по Manhcini G.A. (цит. 1),

свободный оксипролин спектрофотометрически по Осадчуку М.А. (цит. [1]). Цифровой материал подвергали биометрической обработке в соответствии с рекомендациями Н.А. Плохинского (цит. 1) с использованием ПК «Pentium - 10».

**Результаты исследования.** У коров, которым оказывали родовспоможение в результате патологических родов, на 3-день выделены бактерии, обладающие высокой патогенностью: *S. aureus* в 15,5% случаев, *E. coli* в 37%, *K. pneumonia* – 12% и *S. pyogenes* в 10% случаев.

Результатами микологических исследований были выделены *A. fumigatus*, *C. albicans* и *C. Crusei*. После оказания родовспоможения в результате мертворождения и дистоций доля случаев метрита составляет 60,0% (таблица 1).

**Таблица 1 – Роль патологических родов в этиологии метрита в результате оказания родовспоможения**

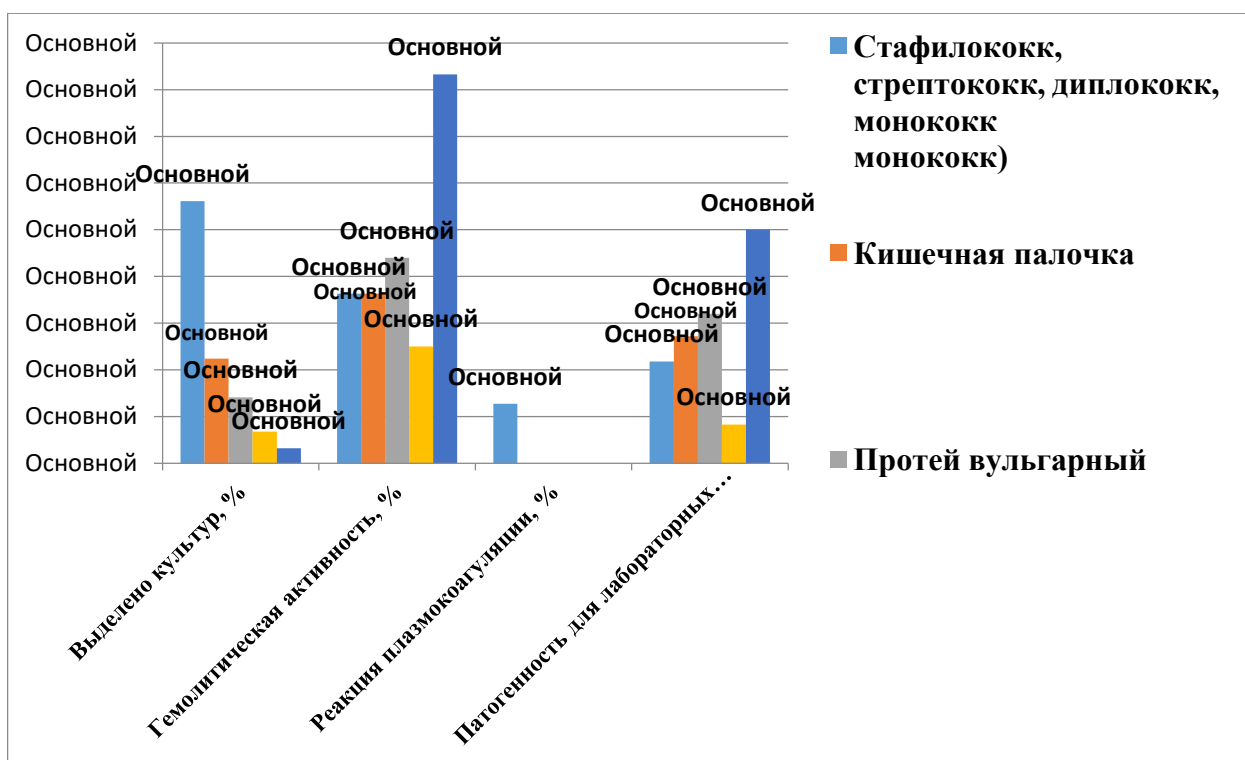
Показатели	Выделенные виды микроорганизмов	Проявление метрита, %
Дистоции, мертворождение	<i>E. coli</i> , <i>P. mirabilis</i> , <i>P. vulgaris</i> , <i>S. epidermidis</i> , <i>S. pyogenes</i> , <i>S. aureus</i> , <i>P. mirabilis</i>	60,0
Аборт, задержание последа	<i>S. aureus</i> , <i>S. pyogenes</i> , <i>E. coli</i> , <i>P. mirabilis</i> , <i>P. Vulgaris</i> , <i>S. epidermidis</i> , <i>A. Fumigatus</i> , <i>C. albicans</i>	80,0
Кесарево сечение	<i>S. aureus</i> , <i>S. epidermidis</i> , <i>E. coli</i> , <i>P. mirabilis</i> , <i>P. Vulgaris</i> , <i>S. pyogenes</i>	50,0
Выворот матки	<i>S. aureus</i> , <i>S. epidermidis</i> , <i>S. pyogenes</i> , <i>P. mirabilis</i> , <i>P. vulgaris</i> , <i>E. coli</i> , <i>A. Fumigatus</i> , <i>C. albicans</i>	80,0

Для абортов, и задержания последа, доля случаев метрита составляет 80,0%, а для кесарева сечения 50,0% и выпадения матки - 80,0%. Для грибов такой диапазон колеблется в пределах 5...18% случаев. При этом гемолитической активностью обладали 35,5% культур, которые давали положительную реакцию плазмокоагуляции - 18,3% культур, 51,0% культур были патогенны для лабораторных животных (рисунок 1).

На 7 - 9 сутки после родов у больных коров метритом ниже содержание общего белка на 12,9%, глюкозы – на 10,8%, общих липидов – на 15,5%, а комплиментарная активность, наоборот, оказалась выше на 10% (таблица 2).

У больных коров метритом снижены показатели фагоцитоза, в том числе фагоцитарной активности лейкоцитов – на 16,5%, фагоцитарного числа – на 18,7% и фагоцитарного индекса – на 31,9%. Бактерицидная активность плазмы крови ниже на 8,4%, а лизоцимная активность – на 26,1%. Однако более выраженные изменения этих показателей были у больных коров метритом, что

является статистически достоверным для показателей лейкоцитов и палочкоядерных нейтрофилов.



**Рис. 1 – Графическое изображение патогенности кокковых форм микроорганизмов, выделенных у больных коров метритом после патологических родов**

**Таблица 2 – Характеристика естественной резистентности крови у клинически здоровых и больных коров метритом**

Показатели	Клинически здоровые (n=10)	Больные метритом после патологических родов (n=10)
Бактерицидная активность сыворотки крови, %	82,95±2,36	76,4±1,82*
Фагоцитарная активность лейкоцитов, %	72,2±1,84	62,25±1,81*
Фагоцитарное число, м.к./акт. фагоциоза	19,5±0,91	14,25±0,90*
Фагоцитарный индекс, м.к./фагоциоза	14,15±0,76	8,89±1,59**

Примечание: \* $p < 0,05$ ; \*\* $p < 0,02$ ; \*\*\* $p < 0,001$ , здесь и далее.

**Выводы:** Установлено, что у коров, которым оказывали родовспоможение в связи с патологическими родами, в 74,5% случаев матка была контаминирована патогенной микрофлорой *S. aureus* в 15,5% случаев, *E. coli* в 37%, *K. pneumoniae* – 12% и *S. pyogenes* в 10% случаев. Молоко, полученное от больных коров метритом, показало в 2 раза выше общую бактериальную обсемененность, чем молоко, полученное от клинически здоровых животных. При этом имеет сниженное количество молочнокислых

организмов.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Авдеенко В.С., Этиология, диагностика и оценка молока при функциональных нарушениях молочной железы у коров / Авдеенко В.С., Родин Н.В., Авдеенко А.В., Абдассемед Д. // *Аграрный научный журнал*, № 10. – 2013. – С. 27-29.
2. Авдеенко В.С., Прогнозирование репродуктивных качеств и предрасположенности к маститам коров голштинской и симментальской пород. / Авдеенко В.С., Федотов С.В., Белозерцева Н.С., Филатова А.В., Яхаев И.М. // *Известия Тимирязевский сельскохозяйственной академии*. 2020. № 3. С. 107-120.
3. Кочарян В.Д., Информативные методы диагностики заболеваний молочной железы и матки в ранний пуэрперальный период / Кочарян В.Д., Авдеенко В.С., Чижова Г.С., Ушакова Ж.Ш. // *Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: Наука и высшее профессиональное образование*. - 2020. - № 3 (59). - С. 308-317.
4. Лощинин С.О., Патологические роды и физиологическое состояние новорожденных телят / Лощинин С.О., Авдеенко В.С., Альмтаев Э.А. // *Ветеринария сельскохозяйственных животных*. 2020. № 1. С. 33-36.
5. Родин Н.В. Метрит у коров бактериальной этиологии и его терапия антибактериальными препаратами / Родин Н.В., Фирсов Г.М., Агальцов В.А., Авдеенко В.С. // *Ж. Научная жизнь*, Саратов. - Т.15, №3 (103), 2020. – С. 434-442.
6. Bademkiran, S. Comparison of Pelargonium sidoides, Placebo and Antibiotic Treatment of Chronic Endometritis in Dairy Cows: A Field Trial / Bademkiran S., Kurt D., Yokus B. and Celik R. // *Journal of Animal and Veterinary Advances* / 2009/ Volume: 8 / Issue: 4 / Page No.: 788-793.
7. Drillich, M. Treatment of chronic endometritis in dairy cows with an intrauterine application of enzymes: A field trial / Drillich Marc, Raab Damaris, Wittke Miriam, Heuwiese Wolfgang // *Theriogenology* / Volume 63, Issue 7, 15 April 2005, Pages 1811–1823.
8. Dohmen, M.J.W. The relationship between bacteriological and clinical findings in cows with subacute/chronic endometritis / Dohmen M.J.W., Lohuis J.A.C.M., Huszenicza Gy., Nagy P., Gacs M. // *Theriogenology* / Volume 43, Issue 8, June 1995, Pages 1379–1388.
9. Potter, T.J. Risk factors for clinical endometritis in postpartum dairy cattle / Potter T.J., Guitian J., Fishwick J., Gordon P.J., Sheldon I.M. // *Theriogenology* / Volume 74, Issue 1, 1 July 2010, Pages 127–134.
10. Feldmann, M Treatment of chronic bovine endometritis and factors for treatment success / Feldmann M, Tenhagen genannt Emming S, Hoedemaker M // *DTW. Deutsche Tierärztliche Wochenschrift* / 2005, 112(1):10-16.

УДК 637.07

**Кряковцева Виктория Николаевна,**

студентка 4 курса факультета ветеринарной медицины

**Малофеева Наталья Анатольевна,**

доцент кафедры паразитологии и ветеринарно-санитарной экспертизы

**Кряковцева Маргарита Николаевна,**

студентка 4 курса факультета ветеринарной медицины

ФГБОУ ВО ФГБОУ ВО «Московская государственная академия ветеринарной медицины и биотехнологии — МВА имени К.И. Скрябина», г. Москва

## СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ПОКАЗАТЕЛЕЙ БЕЗОПАСНОСТИ КРЕВЕТОК ДИКИХ И АКВАКУЛЬТУРЫ

**Аннотация:** Исследованы по пять образцов диких красных аргентинских креветок и белоногих креветок, являющихся объектом аквакультуры. Все образцы соответствовали нормам безопасности, указанных в нормативных документах.

**Ключевые слова:** креветки, аквакультура, микробиологические показатели, безопасность, токсикологические показатели, радиологические показатели.

**Kryakovtseva V. N., Malofeeva N. A., Kryakovtseva M. N.**  
**COMPARATIVE ANALYSIS OF SAFETY INDICATORS OF WILD AND**  
**AQUACULTURE SHRIMP**

**Abstract:** Five specimens of Argentine red shrimp and whiteleg shrimp, which are the object of aquaculture, were studied. All samples complied with the safety standards specified in the regulatory documents.

**Keywords:** shrimp, aquaculture, microbiological indicators, safety, toxicological indicators, radiological indicators.

Микробиологические посе́вы были сделаны на следующие питательные среды: кровяной агар, МПА, среда Эндо, среда Клигlera. Мазки окрашивались по Граму и микроскопировались с увеличением в 1000 раз. Определение мышьяка, кадмия, ртути и свинца проведено методом масс-спектрометрии с индуктивно-связанной плазмой. Определение стронция Sr-90 и цезия Cs-137 проведено с использованием сцинтилляционного гамма-спектрометра с программным обеспечением «Прогресс».

При осмотре потребительской тары было установлено, что упаковки всех образцов не были повреждены или загрязнены и содержали чётко читаемую необходимую информацию на русском языке согласно ТР ТС 021/2011 [2].

В ходе микробиологических исследований после посевов в образце №2 креветок аквакультуры были обнаружены колонии R-формы (шероховатые) без зон гемолиза. Идентифицированы как Грам+ палочки рода *Bacillus*. Вегетативные клетки расположены короткими цепочками, одиночно или парами, окрашены в синий цвет, окружены спорами. Было установлено, что данные микроорганизмы не считаются патогенными для человека, так что ограничений по реализации этот образец не получил. [4]. Таким образом, все исследуемые образцы соответствуют требованиям ТР ТС 021/2011 [1].

При исследовании токсикологических показателей было установлено, что во всех образцах содержание тяжёлых металлов (кадмий, свинец, мышьяк, ртуть) соответствовали нормам, указанных в СанПиН 2.3.2.1078-01 [3], при этом в образцах диких красных аргентинских креветок показатели были несколько выше, чем в аквакультуре. Содержание тяжёлых металлов в креветках зависит от чистоты воды в месте обитания креветок, поэтому очень важно следить за гигиеническими показателями воды, что невозможно сделать для креветок, выловленных в дикой природе, но соблюдается для



аквакультуры, поэтому часто содержание тяжёлых металлов в диких креветках выше, чем в выращенных как объект промысла [5].

Исследование образцов на содержание радионуклидов (стронция (Sr-90) и цезия (Cs-137)) показало, что все образцы соответствуют нормам СанПиН 2.3.2.1078-01 [3], и, как и в случае с токсикологическими показателями, содержание веществ в диких креветках выше, чем в аквакультуре, что связано с чистотой воды, в которой обитают креветки [5].

Таким образом, все образцы являются безопасными для употребления в пищу человеком, но по радиологическим и токсикологическим показателям аквакультура безопаснее из-за более низкого содержания опасных веществ.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. *Гигиенические требования к безопасности и пищевой ценности пищевых продуктов. (СанПиН 2.3.2.1078-01)*
2. *Технический регламент таможенного союза «О безопасности пищевой продукции» (ТР ТС 021/2011)*
3. *Санитарная микробиология пищевых продуктов : учебное пособие / Р. Г. Госманов, Н. М. Колычев, Г. Ф. Кабиров, А. К. Галиуллин. — 2-е изд., испр. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 560 с.*
4. *Сафронова, Т. М. Сырьё и материалы рыбной промышленности : учебник / Т. М. Сафронова, В. М. Дацун, С. Н. Максимова. — 3-е изд., испр. и доп. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 336 с.*
5. *Технический регламент Евразийского экономического союза «О безопасности рыбы и рыбной продукции» (ТР ЕАЭС 040/2016)*

УДК 637.07

**Кряковцева Маргарита Николаевна,**

студентка 4 курса факультета ветеринарной медицины

**Малофеева Наталья Анатольевна,**

доцент кафедры паразитологии и ветеринарно-санитарной экспертизы

**Скрынникова Татьяна Ивановна,** доцент кафедры вирусологии и микробиологии имени академика В.Н.Сюрина ФГБОУ ВО ФГБОУ ВО «Московская государственная академия ветеринарной медицины и биотехнологии — МВА имени К.И. Скрябина», г. Москва

### **ОЦЕНКА ОРГАНОЛЕПТИЧЕСКИХ И МИКРОБИОЛОГИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ РЫБ ЛОСОСЁВЫХ ПОРОД, РЕАЛИЗУЕМЫХ В ОХЛАЖДЁННОМ И ЗАМОРОЖЕННОМ ВИДАХ**

**Аннотация:** Исследованы по пять образцов охлаждённой и замороженной рыбы лососёвых пород. Два образца охлаждённой рыбы имели отклонения и не соответствовали требованиям микробиологической безопасности.

**Ключевые слова:** лососёвые рыбы, охлаждённая рыба, замороженная рыба, органолептика, микробиологические показатели, безопасность.

**Kryakovtseva M. N., Malofeeva N. A., Skrynnikova T. I.**

## EXAMINATION OF ORGANOLEPTIC AND MICROBIOLOGICAL PARAMETERS OF SALMON FISH SOLD IN CHILLED AND FROZEN CONDITION

**Abstract:** Five samples of chilled and frozen salmon fish were studied. Two chilled fish samples were abnormal and did not meet microbiological safety requirements.

**Keywords:** salmon fish, chilled fish, frozen fish, organoleptic characteristics, microbiological parameters, safety.

Объектами исследования служили пять образцов охлаждённых и пять образцов замороженных полуфабрикатов (стейков), изготовленных из рыбы лососёвых пород и приобретённые в магазине розничной сети; микробиологические посевы были сделаны на питательные среды: кровяной агар, МПА, среда Эндо, среда Клигlera; мазки окрашивались по Граму и микроскопировались с увеличением в 1000 раз.

Перед началом проведения оценки показателей безопасности была осмотрена потребительская тара. Нарушений обнаружено не было: упаковки всех образцов были целыми, без посторонних загрязнений внутри и содержали чётко читаемую необходимую информацию на русском языке согласно ТР ТС 021/2011 [2].

При оценке органолептических показателей оценивалась цвет мышечной ткани, цвет и состояние кожи и чешуи, консистенция, наличие слизи и посторонних загрязнений, запах, для образцов замороженной рыбы дополнительно оценивалось состояние глазури.

Результаты показали нарушения у образцов №2 и №3 охлаждённой рыбы: на них была обнаружена прозрачная слизь с аммиачным запахом, что не соответствует требованиям СанПиН 2.3.2.1078-01 [3].

В ходе микробиологических исследований после посевов были обнаружены патогенные микроорганизмы в образцах №2 и №3 охлаждённой рыбы. Посевы с образца №2 на МПА образовали плоские, мелкобугристые матовые колонии R-формы белого цвета с волнистым краем, на кровяном агаре обнаружены явные зоны гемолиза; идентифицированы как грамположительные палочки *Bacillus cereus* (восковая бацилла), вегетативные клетки крупные, 3-4 мкм, располагаются короткими цепочками, окрашены в тёмно-фиолетовый цвет; патогенная, может служить причиной пищевого отравления [4]. Посевы с образца №3 на МПА образовали округлые, выпуклые колонии S-формы белого цвета с ровным краем, на кровяном агаре обнаружены зоны гемолиза; идентифицированы как грамположительные бактерии рода *Staphylococcus* (стафилококки), вегетативные клетки 0,6-1,2 мкм, располагаются «гроздьями», большими группами; окрашены в тёмно-фиолетовый цвет; может вызывать пищевое отравление или, в зависимости от вида, другие инфекционные заболевания [4]. Восковая бацилла и

стафилококки не допускаются в пищевой продукции, поэтому образцы №2 и №3 охлажденной рыбы не соответствуют требованиям ТР ТС 021/2011 [1].

Все прочие образцы не имели отклонений как по органолептическим, так и по микробиологическим показателям безопасности, и поэтому не представляют опасности при употреблении в пищу человеком.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. *Гигиенические требования к безопасности и пищевой ценности пищевых продуктов. (СанПиН 2.3.2.1078-01)*
2. *К.В. Мудрецова-Висс. Микробиология, санитария и гигиена / К.В. Мудрецова-Висс, В.П. Дедюхина. – М.: Форум-ИНФРА-М, 2014. – 399 с.*
3. *Технический регламент Евразийского экономического союза «О безопасности рыбы и рыбной продукции» (ТР ЕАЭС 040/2016)*
4. *Технический регламент таможенного союза «О безопасности пищевой продукции» (ТР ТС 021/2011)*

УДК 616.9-084:619.000.34

**Кудачева Наталья Александровна,**

Доцент кафедры «Эпизоотология, патология и фармакология»

ФГБОУ ВО «Самарский государственный аграрный университет», г. Кинель

### **СПЕЦИФИЧЕСКАЯ ПРОФИЛАКТИКА И ЛИКВИДАЦИЯ ЛЕЙКОЗА РЕГЛАМЕНТИРОВАННЫЕ ВЕТЕРИНАРНЫМ ЗАКОНОДАТЕЛЬСТВОМ**

**Аннотация.** С 1 сентября 2021 года на территории РФ вступили в силу новые ветеринарные правила, регламентирующие осуществление профилактических, диагностических, ограничительных и иных мероприятий, установления и отмены карантина и иных ограничений, направленных на предотвращение распространения и ликвидацию очагов лейкоза крупного рогатого скота. В статье проведен анализ ветеринарных правил и предшествующих нормативно-правовых документов, в частности используемых ранее инструкций и правил.

**Ключевые слова:** лейкоз крупного рогатого скота, ветеринарное законодательство, инструкция, ветеринарные правила.

**Kudacheva N. A.**

### **SPECIFIC PREVENTION AND ELIMINATION OF LEUKEMIA REGULATED BY VETERINARY LEGISLATION**

**Abstract.** Since September 1, 2021, new veterinary rules have come into force on the territory of the Russian Federation regulating the implementation of preventive, diagnostic, restrictive and other measures, the establishment and cancellation of quarantine and other restrictions aimed at preventing the spread and elimination of foci of leukemia in cattle. The article analyzes the veterinary rules and previous regulatory documents, in particular the previously used instructions and rules.

**Keywords.** bovine leukemia, veterinary legislation, instructions, veterinary rules.

Инфекционные болезни животных классифицируются по-разному в зависимости от классификационного признака и используемого подхода. Лейкоз является хроническим вирусным заболеванием жвачных животных, не входящим в перечень особо опасных инфекций. Лейкоз КРС ассоциируется не только с вирусной этиологией, для него характерны лимфаденопатия, формирование опухолевых новообразований в различных органах и тканях. Типизация новообразований возможна только при использовании гистологического метода диагностики, как и при других заболеваниях, сопровождающихся онкогенезом [2, 3].

Согласно кодексу Здоровья Наземных животных, утвержденного Международным эпизоотическим бюро, для выявления инфицированных вирусом животных рекомендовано использовать серологические методы диагностики РИД и ИФА, а в качестве альтернативного теста использовать ПЦР. Действующие в различный период нормативно-правовые документы ветеринарного законодательства (инструкция, правила, ветеринарные правила) определяют и определяют противозпизоотическую работу в благополучных и неблагополучных по лейкозу крупного рогатого скота хозяйствах. Независимо от документа мероприятия ориентированы на специфическую профилактику, основанную на диагностических исследованиях [1, 4, 5, 6, 7].

Цель – провести сравнительный анализ нормативно-правовых документов, регламентирующих профилактику и ликвидацию лейкоза крупного рогатого скота, в частности Инструкцию по борьбе с лейкозом крупного рогатого скота от 29 декабря 1984 года (далее – *Инструкция*), Правила по профилактике и борьбе с лейкозом крупного рогатого скота от 11 мая 1999 года (далее – *Правила*), Ветеринарные правила осуществления профилактических, диагностических, ограничительных и иных мероприятий, установления и отмены карантина и иных ограничений, направленных на предотвращение распространения и ликвидацию очагов лейкоза крупного рогатого скота от 24 марта 2021 года (далее – *Ветеринарные правила*).

Независимо от используемого документа основная цель их использования – это осуществление мероприятий в благополучных и неблагополучных хозяйствах по лейкозу крупного рогатого скота и достижение их единообразия на территории Российской Федерации. скота и достижение их единообразия на территории Российской Федерации. *Инструкция* подразумевала обязательную специфическую профилактику лейкоза с помощью серологических исследований (РИД) всех животных, предназначенных для племенной продажи, быков-производителей на племпредприятиях и в других хозяйствах. Инструкцией было предусмотрено

исследовать также всех вновь поступивших в хозяйства животных в период профилактического карантина и в случаях подозрения на лейкоз. В требованиях *Правил* по профилактике инфекции появились плановые ежегодные однократные серологические исследования для подтверждения статуса благополучия хозяйства всех животных старше 6-месячного возраста. Быки-производители всех категорий хозяйств подлежали исследованию не менее двух раз в год, животные, отправляемые на реализацию, за 30 дней до вывода из хозяйства. Утвержденные и действующие в настоящее время *Ветеринарные правила* предусматривают серологические исследования поступивших в хозяйство восприимчивых животных. Комплектование хозяйств также должно осуществляться животными, исследованными в течение последних 180 календарных дней до дня поступления в хозяйство. В целях доказательства отсутствия циркуляции вируса в хозяйствах проводят серологическую диагностику у животных старше 6-месячного возраста. Восприимчивые животные, поступившие в хозяйства, осуществляющие разведение племенного крупного рогатого скота, должны подвергаться двукратным серологическим исследованиям.

В хозяйствах неблагополучных по лейкозу согласно *Инструкции* по результатам серологического исследования проводились оздоровительные мероприятия в зависимости от принятой технологии ведения племенного молочного скотоводства и наличия построек для раздельного содержания серопозитивных и серонегативных животных.

*Правила* регламентируют проведение оздоровительных мероприятий в зависимости от результатов серологического исследования полученных перед началом оздоровительных мероприятий. *Правила* дифференцируют хозяйства в зависимости от количества инфицированных животных и предлагают три основные схемы оздоровления.

*Ветеринарные правила* дополняются самостоятельными разделами – Мероприятия при подозрении на лейкоз и Диагностические мероприятия. Указаны основания для подозрения на лейкоз, включающие в себя выявление серопозитивных или клинически больных животных, выявление характерных изменений при проведении ветеринарно-санитарной экспертизы. Раздел Диагностические мероприятия в отличие от *Инструкции* и *Правил* содержит молекулярно-биологическое исследование (ПЦР), не входящее ранее в перечень рекомендуемых методов лабораторной диагностики. Но следует отметить, что данный метод диагностики имеет ограниченное использование, он обязателен для постановки окончательного диагноза на лейкоз КРС и в эпизоотическом очаге, для выявления инфицированных животных до 6-месячного возраста. В благополучных хозяйствах в целях доказательства

отсутствия циркуляции возбудителя специалистами государственной ветеринарной службы проводятся контроль с помощью серологических исследований и проведения ветеринарно-санитарной экспертизы продуктов убоя.

Таким образом, *Инструкция, Правила и Ветеринарные правила* отличаются не только структурой, но и методами, используемыми для профилактики, диагностики, проведения оздоровительных или ликвидационных мероприятий, что характеризует изменения отношения к данной нозологической единице и ее контролю. Совершенствуется диагностический подход, *Ветеринарные правила* имеют сложную юридическую структуру с уменьшением описательных норм и разделов, содержат новые понятия, не используемые в эпизоотологии и ветеринарном законодательстве ранее. Общие принципы профилактики и ликвидации лейкоза в хозяйствах сохранены, но усовершенствованы, что обусловлено развитием ветеринарии в целом и необходимостью использования молекулярно-генетических методов диагностики, позволяющих выявить геном возбудителя лейкоза у животных до 6-месячного возраста. Данный подход дает нам возможность работать с ними в зависимости от их статуса без ожидания полугодового периода, необходимого для формирования антител, выделяемых только с помощью серологических исследований.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Заходнова Д. В., Виноходова М. В., Померанцев Д. А. [и др.]. К вопросу о нормативно-правовом регулировании мероприятий по профилактике и ликвидации заразных болезней животных // *Вопросы нормативно-правового регулирования в ветеринарии*. 2020. №3. С. 29-35.
2. Кудачева, Н. А. Койлоцитарная атипия эпителия как цитоморфологический критерий диагностики папилломатоза / Н. А. Кудачева // *Актуальные проблемы развития ветеринарной науки : Материалы Международной конференции, посвященной 85-летию Самарской научно-исследовательской ветеринарной станции Российской академии сельскохозяйственных наук, Самара, 16 октября 2014 года. – Самара: Самарская научно-исследовательская ветеринарная станция, 2014. – С. 193-196.*
3. Кудачева, Н. А. Важность математического подхода при изучении патологии печени / Н. А. Кудачева // *Образование, наука, практика: инновационный аспект : Материалы Международной научно-практической конференции, посвященной памяти профессора А.Ф. Блинохватава, Пенза, 30–31 октября 2008 года. – Пенза: Пензенская государственная сельскохозяйственная академия, 2008. – С. 499-501.*
4. Кудачева Н. А. Проблемы преподавания теоретических и практических аспектов при проведении противоэпизоотических мероприятий // *Инновации в системе высшего образования : Сборник научных трудов Международной научно-методической конференции, Кинель, 24 октября 2018 года / Самарская государственная сельскохозяйственная академия. – Кинель: Самарская государственная сельскохозяйственная академия. 2018. С. 296-298.*
5. *Лейкоз КРС – меры борьбы и профилактика. Аграрная наука. 2022;(1):18.*

6. *Новые ветеринарные правила по лейкозу КРС начнут действовать с 1 сентября 2021 года // Ветеринария сельскохозяйственных животных. – 2021. – № 9. – С. 81-82.*
7. *Меграбян Д. С. Методы диагностики в борьбе с лейкозом КРС // Ветеринарная патология. 2009. № 2(29). С. 85-87.*

УДК:619:614.31:638.162

**Ступина Людмила Викторовна**

доцент кафедры «Болезни животных и ВСЭ»

**Салаутина Светлана Евгеньевна**

доцент кафедры «Болезни животных и ВСЭ»

**Салаутин Владимир Васильевич**

профессор кафедры «Морфология, патология животных и биология»

Саратовский государственный аграрный университет им. Н.И. Вавилова,

г. Саратов

## **ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПРОГРЕВАНИЯ МЕДА КАПИЛЛЯРНЫМ АНАЛИЗОМ**

**Аннотация.** Мед натуральный — продукт переработки медоносными пчелами нектара или пади. Мед представляет собой ценный высококалорийный сахаристый продукт, содержащий широкий спектр разнообразных химических веществ, оказывающих благотворное влияние на организм человека. В связи с расширением рынка и ассортимента меда отечественных и зарубежных производителей большую актуальность приобретают исследования качества этого продукта.

**Ключевые слова:** ветеринарно-санитарная экспертиза, капиллярный анализ, оксиметилфурфурол, фальсификация, мёд натуральный.

### **Stupina L.V., Salautina S.E., Salautin V.V. DETERMINATION OF HONEY WARMING CAPILLARY ANALYSIS**

**Abstract.** Natural honey is a product of processing nectar or paddy by honey bees. Honey is a valuable high-calorie sugary product containing a wide range of various chemicals that have a beneficial effect on the human body. In connection with the expansion of the market and the assortment of honey from domestic and foreign manufacturers, studies of the quality of this product are becoming more relevant.

**Keywords:** veterinary and sanitary examination, capillary analysis, oxymethylfurfural, falsification, natural honey

При воздействии высокой температуры (свыше 60°) на мед он теряет целый ряд ценных свойств, что отрицательно влияет на его качество. Поэтому выявление этого запрещенного приема переработки меда является составной частью работы ветсанэксперта. Определение прогретых медов проводится несколькими методами. Центральное место среди них в настоящее время

занимает определение активности фермента диастазы. Следует отметить, что другие методы, предложенные для этой же цели, явно недооцениваются. В частности, почти не уделяется внимание определению прогретых медов посредством обнаружения в них оксиметилфурфуrolа, который образуется в меде при нагревании.

В литературе имеются указания на то, что при прогревании натурального меда реакция Селиванова – Фиге бывает положительной. Так, Дравэ и Раумер нашли, что нагревание пчелиного меда в течение 30 – 60 минут вполне достаточно для того, чтобы обнаружить в нем по этой методике оксиметилфурфуrol. Это мнение разделяют И. Гроссфельд и А. Бейтсен, которые установили, что проба Селиванова – Фиге при прогревании меда дает определенную цветную реакцию. Они полагают, что быстроисчезающая окраска от оранжевого до розового цвета является результатом термической обработки меда. С. Шадэ, Г. Марш и Я. Эккерт установили, что в натуральном меде оксиметилфурфуrol также содержится, но его количество не превышает 7 грамм на 1г меда. Поэтому они считают, что показатель оксиметилфурфуrolа при оценке изменений меда в результате подогревания или старения оказывается более надежным критерием, чем определение диастазной активности. Эту точку зрения разделяет Я.Курило, только вместо пробы Селиванова – Фиге на оксиметилфурфуrol он предлагает метод Винклера.

Нами исследовано 32 образца меда, прогретого при 80° в течение 30 и 60 минут. Реакция на оксиметилфурфуrol проводилась как по общепринятой методике, так и по методике, модифицированной нами. Обнаружение оксиметилфурфуrolа в исследуемом меде по реакции Селиванова – Фиге проводится с помощью 1%-ного раствора резорцина в концентрированной соляной кислоте (уд. вес 1,125). Необходимо отметить, что данный раствор очень нестойк, поэтому для постановки реакции его нужно готовить непосредственно перед применением, что представляет определенное неудобство.

Мы решили избавиться от этого отрицательного момента, несколько видоизменив порядок добавления компонентов, необходимых для постановки этой реакции. Эфирная вытяжка из исследуемого меда, сделанная по общепринятой методике, переносится на часовое стекло или в фарфоровую чашечку, затем добавляется несколько (3 – 5) кристалликов резорцина, а когда эфир испарится, в чашку или на часовое стекло наносят 1 – 2 капли концентрированной соляной кислоты. Следует отметить, что демонстративность реакции при этом значительно повышается. Если при постановке этой реакции по обычной методике окрашивание появляется



только в месте нанесения капли раствора резорцина, то во втором случае окрашивание происходит на всей площади дна чашки, которая была занята эфирной вытяжкой.

Результаты исследования 32 проб меда приведены в таблице 1 (исследование проводилось по общепринятой и видоизмененной нами методикам).

Из таблицы видно, что все пробы меда при 30 – минутном нагревании не дали положительной реакции на оксиметилфурфурол ни по общепринятой методике, ни по видоизмененной.

Таблица 1

№ пробы	Определение оксиметилфурфурола по методике Селиванова – Фиге		Определение оксиметилфурфурола по видоизмененной методике Селиванова – Фиге	
	Время нагревания при 80°C			
	30 минут	60 минут	30 минут	60 минут
6	Все пробы отрицательны	+	Все пробы отрицательны	+
55		=		+
60		+		+
71		+		+
72		+		+
73		+		+
75		++		++
76		++		++
Остальные 24 пробы		-		-

Примечание. (-) – желтый цвет или отсутствие окрашивания (отрицательная реакция);  
 (+) – быстроисчезающий оранжевый цвет (слабоположительная реакция);  
 (++) – слабо-розовый цвет (положительная реакция).

При исследовании же после часового нагревания слабоположительными были в первом случае пять проб, а во втором – шесть; положительными – соответственно две и две. Таким образом, из 32 проб на оксиметилфурфурол реагировало 7 проб по обычной, или 21,8% и 8 проб (25%) по модифицированной методике.

Такой низкий процент выявления оксиметилфурфурола в нагревавшихся медах при реакции Селиванова – Фиге делает эту реакцию малоприменимой для практических целей. Это побудило нас к изысканию такой модификации метода, при которой бы чувствительность реакции на оксиметилфурфурол значительно повысилась.

Для этой цели мы использовали метод капиллярного анализа, в основу которого положена способность фильтровальной бумаги неравномерно распределять на своей поверхности химические вещества, находящиеся в растворах. В данном конкретном случае этот метод не предполагает разделение компонентов вытяжки, что является главным в хроматографии, а имеет своей целью максимально сконцентрировать оксиметилфурфурол с помощью фильтровальной бумаги, чтобы тем самым повысить чувствительность к нему при реакции. Это особенно важно при установлении прогревания меда, так как содержание оксиметилфурфуrolа в нем весьма незначительно.

После приготовления эфирной вытяжки ее сливают в маленькую чашку Петри, добавляя к ней несколько (3 – 5) кристалликов резорцина (его можно вносить и непосредственно в ступку в процессе приготовления вытяжки), и затем помещают туда полоску фильтровальной бумаги размером 6×10 см, свернутую в виде спирали. Все это сразу же закрывается химическим стаканчиком. Получается миниатюрная камера для хроматографии с восходящим потоком. Внутри этой камеры атмосфера быстро насыщается парами эфира, и фронт потока эфирной вытяжки вскоре достигает верхней кромки. При отсутствии стакана эфирная вытяжка доходит только до половины свернутой спиралью бумаги, так как эфир быстро испаряется.

При достижении фронтом подвижного растворителя верхней кромки (на что обычно уходит 4 – 5 минут) стаканчик снимают, чтобы эфир улетучился из бумаги. Затем им снова закрывают чашку Петри, и так до тех пор, пока вся эфирная вытяжка не будет впитана бумагой. Затем в чашку Петри наливают небольшое (4 – 5 мл) количество чистого эфира. При этом, как указано выше, стакан то снимают, то вновь накрывают им чашку Петри – в зависимости от движения эфира. После таких манипуляций оксиметилфурфурол переходит на фильтровальную бумагу и скапливается весь на ее верхней кромке.

Вначале для проявления оксиметилфурфуrolа мы на фильтровальную бумагу наносили 2–3 капли концентрированной соляной кислоты, но затем отказались от этого ввиду того, что хроматограмма при этом приобретает весьма неприглядный вид, так как кислота вызывает образование бурых размытых пятен, а бумага в местах нанесения кислоты становится ломкой. Проявление оксиметилфурфуrolа мы проводили следующим образом. В химический стаканчик емкостью 100 мл вносили несколько (5–10) капель соляной кислоты и туда на одну минуту помещали хроматограмму, которую предварительно разрезали на две части. Хроматограмма такого размера хорошо держится в химическом стаканчике за счет силы трения и не опускается на дно. Она не должна касаться дна стакана, а находиться от него

на расстоянии 7–8 мм. Сверху стакан закрывается чашкой Петри. При таком проявлении оксиметилфурфурола на бумагу действует не жидкая кислота, а ее пары. Обработка хроматограммы при этом соляной кислотой проводится равномерно и значительно «мягче». На бумаге не образуются пятна, сохраняется ее структура, точно можно соблюдать экспозицию действия паров кислоты. Еще одним из преимуществ такого проявления оксиметилфурфурола является то, что пары кислоты находятся в стакане под крышкой и не распространяются по лаборатории, что особенно удобно при отсутствии вытяжного шкафа.

При помощи метода капиллярного анализа нами были исследованы те же 32 образца меда. Из них 11 проб дали слабоположительную и положительную реакции на оксиметилфурфурол при 30-минутном нагревании (34,2%) и 27 проб – при 60 – минутном нагревании (84.4%).

Следует отметить, что отрицательные результаты дали чисто сахарные и сахарные меды в смеси с натуральными. Это, по нашему мнению, объясняется тем, что перечисленные меды имеют низкую кислотность (ниже  $10^{\circ}\text{T}$ ), поэтому при нагревании в них не образуется такое количество оксиметилфурфурола, которое улавливается капиллярным анализом.

Нами проведено исследование 65 образцов ненагревавшегося меда. При этом 6 проб дали слабоположительную реакцию и без предварительного нагревания. Подобную картину наблюдал еще Э. Я. Зарин, проводя исследование русских медов реакцией Селиванова – Фиге. По-видимому, слабоположительная реакция у некоторых неподогревавшихся сортов натурального меда объясняется тем, что они хранились длительное время и имели кислотность выше  $30^{\circ}\text{T}$ . В таком меде под действием собственных кислот в процессе хранения происходит частичное разрушение фруктозы с образованием оксиметилфурфурола.

Меды свежие и хранившиеся менее 6 месяцев всегда давали отрицательные результаты.

Следует отметить, что оранжевый цвет у большинства хроматограмм сохраняется недолго (2 – 10 минут) и вскоре исчезает. Примесь искусственно инвертированного сахара к натуральному меду в количестве 5% дает ясно выраженное, не исчезающее в течение одного часа оранжевое окрашивание кромки хроматограммы.

Использование этого метода для выявления примеси искусственно инвертированного сахара к меду, и тем более в его чистом виде, не имеет большого значения, так как эти виды фальсификации легко устанавливаются обычной реакцией Селиванова – Фиге. Однако для выявления

прогреваемых медов предлагаемый метод обладает значительно бóльшей чувствительностью по сравнению с реакцией Селиванова – Фиге.

В судебной практике и при арбитражных спорах, связанных с различными видами фальсификаций меда, большое значение имеет наличие вещественного доказательства, Полагаем, что эту роль может выполнить хроматограмма, покрытая парафином.

#### **Выводы:**

1. Внесение резорцина непосредственно в эфирную вытяжку с последующим воздействием соляной кислотой на сухой остаток повышает демонстративность реакции Селиванова – Фиге.

2. Чувствительность реакции на оксиметилфурфурол, проводимой методом капиллярного анализа, по сравнению с общепринятой методикой значительно выше, что позволяет использовать ее для выявления прогретых натуральных медов.

3. Техника выполнения капиллярного анализа значительно проще по сравнению с определением диастазной активности,

4. Хроматограмма, покрытая парафином, может сохраняться длительное время и служить соответствующим документом.

#### **СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:**

1. ГОСТ 31768-2012. Мёд натуральный. Методы определения гидроксиметилфурфурола. – М.: Стандартинформ, 2014. – 16 с.
2. ГОСТ 31769-2012. Мёд. Метод определения частоты встречаемости пыльцевых зерен. – М.: Стандартинформ, 2014. – 16 с.
3. ГОСТ 31774-2012. Мёд. Рефрактометрический метод определения воды. – М.: Стандартинформ, 2014. – 8 с.
4. ГОСТ 32167-2013. Мёд. Метод определения сахаров. – М.: Стандартинформ, 2013. – 16 с.
5. ГОСТ 32168-2013. Мёд. Метод определения падевого меда. – М.: Стандартинформ, 2013. – 20 с. 8. ГОСТ 32169-2013. Мёд. Метод определения вод.
6. Пименов М. Ю. Мёд. Товароведческая характеристика и ветеринарно-санитарная экспертиза: учеб. пособие/ М. Ю. Пименов. – М.: «Аквариум Принт», 2015. – 128 с.

УДК 619:616:993.1:636.7

**Тимербаева Разалия Рустамовна,**

Доцент кафедры эпизоотологии и паразитологии

ФГБОУ ВО «Казанская государственная академия ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана», г. Казань

**Крашенинникова Анастасия Александровна**

Ветеринарный врач, Ветеринарная клиника «Маленький принц» г. Вятские Поляны Кировской области.

### **ЛЕЧЕНИЕ БАБЕЗИОЗА СОБАК**

**Аннотация.** Изучена сравнительная оценка эффективности некоторых схем лечения бабезиоза собак. Исследования проводили в ветеринарной клинике «Маленький принц» города Вятские Поляны Кировской области. Диагноз на бабезиоз устанавливали с учетом сбора анамнеза, клинического осмотра и лабораторных исследований. В период проведения исследований были сформированы две опытные в каждой из которых по 6 животных, спонтанно-инвазированных бабезиозом. В результате проведенных исследований установлено, что экстенсивность противопрозоидных препаратов при бабезиозе собак составили в первой группе при даче препарата фортикарб – 100%, и во второй группе, где применяли пиро-стоп – 83,3 %.

**Ключевые слова:** бабезиоз, лечение, собаки.

**Timerbayeva R. R., Krasheninnikova A.A.**

### **TREATMENT OF BABESIOSIS OF DOGS**

**Abstract.** A comparative evaluation of the effectiveness of some treatment regimens for canine babesiosis has been studied. The research was carried out in the veterinary clinic "Little Prince" of Vyatka Polyany, Kirov region. The diagnosis of babesiosis was established taking into account the collection of anamnesis, clinical examination and laboratory tests. During the research period, two experimental animals were formed, each of which had 6 animals spontaneously infected with babesiosis. As a result of the conducted studies, it was found that the extensefficiency of antiprotozoal drugs for babesiosis of dogs was 100% in the first group when giving the drug forticarb, and 83.3% in the second group where pyro-stop was used.

**Keywords:** babesiosis, treatment, dogs.

**Введение.** Бабезиоз кровепаразитарное заболевание, которое характеризуется повышением температуры тела, анемией, желтушностью слизистых оболочек и кожных покровов, гемоглинурией [1]. Для успешного лечения животных необходимо не только своевременно и точно диагностировать данное заболевание, но и провести эффективный способ лечения[2,3,4].

Цель нашей работы явилось провести сравнительную оценку эффективности лечения бабезиоза собак.

**Материалы и методы.** Исследования проводили в 2019 году в ветеринарной клинике «Маленький принц» города Вятские Поляны Кировской области.

Диагноз на бабезиоз устанавливали с учетом сбора анамнеза, клинического осмотра и лабораторных исследований. Для исследования мазка крови на бабезиоз сделали прокол ушной краевой вены, предварительно обработав кожу спирт-эфиром. и первую выступающую каплю крови наносили на предметное стекло и приготовили мазок. Затем мазок высушивали, фиксировали в метиловом спирте, окрашивали по Романовскому-Гимза и микроскопировали при большом увеличении

микроскопа. Провели общий анализ крови при помощи гематологического анализатора ВС 2800 Vet и проведено ультразвуковое исследование брюшной полости с целью выявления патологических изменений.

В период проведения исследований были сформированы две опытные в каждой из которых по 6 животных, спонтанно-инвазированных бабезиозом. Первой группе назначили следующие препараты:

1. Фортикарб (имидокарб) 5 % раствор подкожно, в дозе 2.5-5 мл на животное (2-3 мг/кг массы тела по ДВ) двукратно, с интервалом в 48 часов.

2. Раствор Рингера (Solution Ringer Sterilisate) внутривенно, капельно. По 500 мл ежедневно в течение 3-х дней.

3. Преднизолон (Prednisoloni) подкожно, в дозе 2 мл на животное, 1 раз в день до завершения лечения.

4. Аскорбиновая кислота (Acidi ascorbinici) внутривенно, капельно. 2 мл на животное один раз в 48 часов.

5. Гемобаланс (Gemobalans) внутривенно, капельно. 1 мл на животное один раз в 48 часов.

6. Гепатоджект (Hepatojekt) 2-5 мл на животное, внутримышечно, ежедневно в течение 5 дней

Во второй группе животным назначали противопротозойный препарат пиро-стоп (имидокарб дипропионат) в дозе 2 мл на 100 кг массы животного (2-3 мг/кг массы тела по ДВ), внутримышечно, однократно, в сочетании с симптоматическими средствами (аналогично 1 схеме лечения).

**Результаты исследования.** По результатам проведенных исследований установлено, что в первой группе количество клинически здоровых собак составило 6, следовательно, экстенсивность препарата фортикарб составляет 100%, во второй группе количество клинически здоровых собак равнялось - 4, экстенсивность препарата пиро-стоп – 67,7%. Через 14 суток после применения противопротозойного препарата при микроскопическом исследовании окрашенных мазков крови у двух животных обнаружены единичные эритроциты пораженные возбудителем бабезиоза.

**Заключение.** На основании результатов исследований установлено, что экстенсивность противопротозойных препаратов при бабезиозе собак составили в первой группе при даче препарата фортикарб - 100 %, и во второй группе, где применяли пиро-стоп – 83,3 %.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Акимов Д.Ю. Сравнительная оценка эффективности препаратов на основе имидакарба и диминазина при бабезиозе /Д.Ю.Акимов, Е.М.Романова, Л.А.Шадыева //Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. – 2016. - С. 49-54.
2. Бутова А.А. Сезонная динамика пироплазмоза собак и пироплазмозидная эффективность некоторых препаратов /А.А.Бутова, М.Х. Лутфуллин //Сборник мат. Всероссийской научно-практической конференции молодых ученых, посвященных 145-летию «Наука и инновации в АПК XXI века». - 2018. - С.118-122.
3. Идрисов А.М. Сравнительная оценка противопаразитарной эффективности различных препаратов при экспериментальном эймериозе кур /А.М.Идрисов, Р.Р.Гиззатуллин., Н.А. Лутфуллина., И.Н. Залялов, М.Х. Лутфуллин, И.В. Галкина, Л.М. Юсупова //Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. - 2012. -Т.211. - С.157-160.
4. Тимербаева Р.Р. Паразитофауна плотоядных города Казани / Р.Р. Тимербаева, М.Д. Корнишина, А.Р. Шагеева., М.Х. Лутфуллин //Мат. науч. конф. «Теория и практика борьбы с паразитарными болезнями». - 2012. – В.13. - С.416-417.

УДК 619. 638.15-085

**Харитоновна Марина Владимировна,**

к.б.н., старший преподаватель кафедры «Морфология, патология животных и биология»; ФГБОУ ВО «Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова»

**Лобанова Мария Алексеевна,**

студент 2 курса Факультет ветеринарной медицины, пищевых и биотехнологий; ФГБОУ ВО «Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова»

**Бохина Оксана Дмитриевна,**

к.б.н., ветеринарный врач, клиника «Родентовет»

**Прохорова Татьяна Михайловна,**

к.б.н., доцент кафедры «Морфология, патология животных и биология»; ФГБОУ ВО «Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова»

## **ОБЗОР СОВРЕМЕННЫХ МЕТОДОВ ЛЕЧЕНИЯ АКАРАПИДОЗА ПЧЕЛ НА ТЕРРИТОРИИ СРЕДНЕГО ПОВОЛЖЬЯ**

**Аннотация.** Акарапидоз – инвазионная болезнь пчёл, вызванная клещом *Ascarapis woodi* (Rennie, 1921). Для исследования заболевания и выбора наиболее эффективной и экономически выгодной схемы лечения, авторами было проанализировано две породы пчёл на трех модельных пасеках Саратовской и Пензенской области. Для анализа отбирались по 100 живых и мёртвых особей пчёл с модельных пасек. На пасеке Пензенской области Лопатинского района была выявлена степень поражение акарапидозом – 30%. В Саратовской области в Энгельском и Хвалынском районах – акарапидоз не зафиксирован. На исследуемой пасеке, поражённой клещом *Ascarapis woodi*, проведены ветеринарно-санитарные мероприятия, российскими препаратами: Тэда®, Акарасан® и Полисан®,

которые в равной степени дали положительный эффект, но наиболее эффективным и экономически выгодным рекомендован препарат Тэда®.

**Ключевые слова:** акарапидоз, *Acarapis woodi*, пчёлы, Поволжье, пчелиные семьи.

**Kharitonova M.V, Lobanova M.A., Bokhina O. D., Prokhorova T.M.**

## **REVIEW OF MODERN METHODS OF TREATMENT OF BEE ACARAPIDOSIS IN THE MIDDLE VOLGA REGION**

**Abstract.** Acarapidosis is an invasive disease of bees caused by the mite *Acarapis woodi* (Rennie, 1921). To study the disease and choose the most effective and cost-effective treatment regimen, the authors analyzed two breeds of bees in three model apiaries in the Saratov and Penza regions. For analysis, 100 live and dead bees were selected from model apiaries. In the apiary of the Penza region of the Lopatinsky district, the degree of damage by acarapidosis was revealed – 30%. In the Saratov region in the Engelsky and Khvalynsky districts, acarapidosis has not been recorded. Veterinary and sanitary measures were taken at the studied apiary, affected by the *Acarapis woodi* mite, with Russian drugs: Teda®, Akarasan® and Polisan®, which equally gave a positive effect, but the drug Teda® was recommended as the most effective and cost-effective.

**Keywords:** acarapidosis, *Acarapis woodi*, bees, Volga region, bee colonies.

**Введение.** Акарапидоз – инвазионная болезнь пчёл, вызываемая клещом *Acarapis woodi*, паразитирующем в трахеях. Из трех современных представителей рода *Acarapis*, лишь *A. woodi* является эндопаразитом и обнаруживается чаще всего в большой переднегрудной трахее пчелы, реже – в головных, грудных и брюшных воздушных мешках [6-7]. Впервые этот паразит был выявлен британским профессором энтомологом Огастусом Иммом на острове Уайт в 1904 году. В России болезнь впервые была зафиксирована в 1926 году в Воронежской области. В 2022 году начали проводиться конкурсы для молодёжи сельской местности такие как агроНТИ–«Добропчёл» для привлечения большего внимания к сохранению популяций пчёл. Данная тема актуальна, т.к. акарапидоз приносит колоссальный вред, уничтожая пчелиные семьи по всему миру [1-7].

**Цель и задачи исследования.** Целью работы являлось проанализировать эффективность современных методов профилактики и лечения акарапидоза пчёл, обитающих на территории Среднего Поволжья. В задачи работы входило:

1. Выявить степень поражения акарапидозом пчел на модельных пасеках;
2. Предложить наиболее эффективную и экономически выгодную схему лечения акарапидоза на пасеках Среднего Поволжья.

**Материалы и методы:** Исследование проводилось в период с ноября 2021 г. по март 2022 г., на трех модельных пасеках:

– Пензенская область Лопатинский район деревня Большая Богреевка;



– Саратовская область Хвалынский район посёлок Алексеевка;

– Саратовская область Энгельский район посёлок Анисовка.

Объекты исследования две породы пчел: Карпатка и Среднерусская.

Определение степени поражения акарапидозом определялось визуальным методом и был отобран материал для дальнейшего лабораторного исследования.

**Результаты и обсуждение.** Наибольшая опасность акарапидозав том, что в первые годы протекает незаметно. Только когда количество заболевших пчел достигает 40–50%, весной, после выставки проявляются симптомы. Обычно клещ к этому времени обитает на пасеке уже 3–5 лет, и большинство семей им заражено.

Отмечались следующие признаки заболевания:

1. Около ульев много ползающих, подпрыгивающих пчел. Крылья у них растопырены характерным образом, они как бы вывернуты в разные стороны.

2. На верхушках травинки можно увидеть отдельных насекомых. Также пчелы, которые не могут взлететь, собираются кучками.

3. После зимовки стенки ульев с внутренней стороны около летка оплошены.

Клещи поселяются в трахеях молодых пчел. Они пробивают эпителий и питаются гемолимфой. На поверхности трахеи возникают язвы из-за чего она темнеет и становится коричневого цвета. Дыхательные пути забиваются тельцами и выделениями клещей [1].

Весь жизненный цикл клеща составляет 40 дней. Самок в популяции в три раза больше. Одна самка откладывает до 10 яиц. Оплодотворенные самки выходят из трахеи, и при тесном контакте пчелы-хозяйки с другой пчелой переходят на нее. В одном насекомом может быть до 150 клещей [1].

Для выявления и диагностики степени заражения акарапидозом в весенний период были отобраны 100 живых и мёртвых пчёл с каждой пасеки. Для исследования были пригодны только те насекомые, которые умерли накануне или до сих пор живы. Материал укладывали в спичечные коробки для последующего исследования. Полиэтиленовые пакеты не использовались, так как в них тела пчел подвергаются разложению. При подтвержденном диагнозе в радиусе пяти километров от пасеки объявляют режим карантина.

В ходе выявления заражения, акарапидоз обнаружен по внешним признакам на пасеке Пензенской области Лопатинского района деревни Большая Богреевка. Из 48 семей, содержащихся на пасеке, 14 семей (30%) было заражено.

На пасеках Саратовской области Хвалынского и Энгельского района заболевание внешне не было зафиксировано.

Исходя из полученных результатов, было проведено лечение акарапидоза предложенными отечественными препаратами, указанными в таблице 1.

Таблица 1 - Ветеринарные препараты для лечения акарапидоза пчел

Название препарата	Производитель	Состав	Цена за упаковку, руб.
1. Тэда®	ООО «Аписфера-2000», Россия	Амитраз-2,0%, калий азотнокислый-10%, о-ксилол-100%.	115–123
2. Акарасан®	ООО «Апи-Сан», Россия	Флувалинат-20мг, нитрат калия-20мг.	80–95
3. Полисан®	ЗАО «Агробиопром», Россия	Амитраз- 6,0 мг, этилцеллозольв, селитру калийную, вода очищенная и картон.	90–156

#### Препарат Тэда®

Семьи пчел обрабатывались весной, после очистительного облета пчел; Обработку пчел проводили 3-хкратно с интервалом 5–7 дней путем внесения в ульи тлеющего шнура из расчета 1 шнур на 1 пчелосемью 5–12 улочек.

Перед применением шнур поджигали с одного конца, пламя гасили и тлеющий шнур помещали на фанерную подложку (пластину) и вводили в нижний леток или сзади улья при откидной задней стенке у дна улья. После этого верхний леток улья закрывали на 25–30 минут. После экспозиции, верхний леток открывали и из улья вынимали фанерную подложку и проверяли полноту сгорания шнура.

#### Препарат Акарасан®

Обработку проводили утром до начала активного лёта пчел. Обрабатывали одновременно неблагополучные семьи на пасеке. Разовая доза препарата на 1 пчелосемью одна полоска на 9–10 соторамок или на 1 корпус многокорпусного улья. Пчелиные семьи менее 3-х улочек не обрабатывались.

#### Препарат Полисан®

Препарат применяли после облета пчел. Обработку пчелиных семей проводили рано утром, перед началом лета пчел, из расчета 1 пластина препарата на 9–10 соторамок с пчелами.

Пчелиные семьи, пораженные акарапидозом, обрабатывали 4–6 раз с интервалом 7 суток. Перед обработкой на дно ульев помещали сетчатые подрамники. Пластины препарата прикрепляли на проволоку длиной 20 см, после чего поджигали с двух сторон, пламя гасили и в тлеющем виде

помещали в улей сверху гнезда между крайними соторамками. После размещения пластины нижний леток закрывали и улей герметизировали.

В таблице 2 представлена оценка эффективности обработок исследованных препаратов на зараженных модельных пасеках.

Таблица 2 - Эффективность обработок исследованных препаратов на зараженных модельных пасеках

Пасеки	Препараты		
	Тэда	Акарасан	Полисан
Модельная пасека 1	Заражения не выявлено	Заражения не выявлено	Заражение выявлено (поражено 5% одной из семей)
Модельная пасека 2	Заражения не выявлено	Заражение выявлено (поражено 3 % одной из семей)	Заражения не выявлено
Модельная пасека 3	Заражения не выявлено	Заражения выявлено не было	Заражения не выявлено

Для учёта экономической эффективности брали стоимость обработок 10 семей. Стоимость обработки препаратом Тэда составила – 1150 рублей, Акарасан – 1210 рублей и Полисан – 1560 рублей.

Были проанализированы климатические условия в период с ноября 2021г. по март 2022г., в Пензенской и Саратовской области, так как погодные условия пагубно влияют на ослабленные пчелосемьи, что в последствие может увеличить поражение семьи. Согласно климатическим данным на пасеке Пензенской Области температурный режим и высота снежных покровов была больше, чем в Саратовской области с ноября 2021 по март 2022 года. Зима была более умеренна в Пензе.

### Выводы

1. В ходе проведенного исследования, было обнаружено заражение акарапидозом на пасеках Пензенской области Лопатинского района в деревне Большая Богреевка. На модельных участках Саратовской области акарапидоза не зафиксировано.

2. Наиболее эффективным и экономически выгодным оказался препарат Тэда. У него оказалась самая низкая стоимость обработки, из расчета на 10 семей, а также высокая эффективность в лечении акарапидоза.

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Беспалова, Н. С. Акарология для ветеринарных врачей: учебное пособие / Н. С. Беспалова, Е. О. Возгорькова. – Санкт-Петербург: Лань, 2017. – 208 с.
2. Гущина, В. А. Пчеловодство: учебное пособие / В. А. Гущина, Н. И. Остробородова. – Пенза: ПГАУ, 2020. – 203 с.

3. Домолазов, С. М. *Ветеринарное обслуживание пчел: учебное пособие* / С. М. Домолазов. – Казань: КГАВМ им. Баумана, 2021. – 86 с.
4. Козин Р. Б., Кривцов Н. И., Лебедев В. И., Масленникова В. М. *Пчеловодство: учебник* – Санкт-Петербург: Лань, 2021. - 448 с.
5. Кочетов, А. С. *Пчеловодство: учебник для СПО* / А. С. Кочетов, А. Г. Маннапов. – 2-е изд., стер. – Санкт-Петербург: Лань, 2021. – 188 с.
6. Латыпов Д. Г., Волков А. Х., Тимербаева Р. Р. А., Кириллов Е. Г. *Паразитология и инвазионные болезни животных: учебник для вузов: в 2 томах* / Д. Г. Латыпов, А. Х. Волков, Р. Р. Тимербаева, Е. Г. Кириллов. - Санкт-Петербург: Лань, 2021, – Том 2, – 2021. – 444 с.
7. Манжурина О.А., Скогорева А.М., Ромашов Б.В. *Диагностика и профилактика при инфекционных и инвазионных болезнях пчел. Учебное пособие.* – Воронеж: Воронежский ГАУ, 2018. – 175 с.

УДК 576.895

**Шальных Вероника Михайловна,**

студентка 4 курса, направление подготовки 36.04.01 Ветеринарно-санитарная экспертиза,

**Животова Татьяна Юрьевна,** кандидат биологических наук,

доцент кафедры паразитологии, ветсанэкспертизы и эпизоотологии,

ФГБОУ ВО «Донской ГАУ», пос. Персиановский, РФ

### **МАКРАКАНТОРИНХОЗ СВИНЕЙ**

**Аннотация:** В статье автор рассматривает паразитарное заболевание вызываемое скребнем. Дает краткое определение возбудителя. Главное внимание обращается на эпизоотические данные. Описываются патологические процессы в организме свиней, а так же клинические признаки животного. В статье подробно характеризуются патологоанатомические изменения в органах. В заключении кратко разбирается постановка диагноза, лечение и меры борьбы с макраканторинхозом.

**Ключевые слова:** макраканторинхоз, свиньи, патогенез, клинические признаки, патологоанатомические изменения, ветеринарно-санитарная экспертиза.

**Shaln`yh V. M., Zhiotova T. Y.**

### **MACRACANTHORHOSIS OF PIGS**

**Abstract:** In the article, the author considers a parasitic disease caused by a scraper. Gives a brief definition of the pathogen. The main attention is paid to epizootic data. Pathological processes in the body of pigs are described, as well as clinical signs of the animal. The article describes in detail the pathoanatomic changes in organs. In conclusion, the diagnosis, treatment and measures to combat macracontarinchiasis are briefly analyzed.

**Keywords:** macrocanthorhinchosis, pigs, pathogenesis, clinical signs, pathoanatomic changes, veterinary and sanitary examination

Макраканторинхоз свиней - заболевание вызываемое скребнем-великаном *Macracanthorhynchus hirudinaceus* семейства *Oligacanthorhynchidae* класса *Acanthocephala* типа *Acanthocephales*. Паразиты локализуются в тонком отделе кишечника животных и вызывают глубокие поражения кишечной

стенки. Обнаруживают очень редко у человека и собак. Имеет очаговое распространение болезни. Его иногда регистрируют в виде энзоотических очагов в Приморском крае России.

**Возбудитель.** Скребень-великан - самый крупный гельминт свиней. Самец длиной 7-15 см, самки — до 68 см. Тело гельминта удлинненное, веретенообразной формы. Кутикула молочно-белого или розового цвета с четко выраженной поперечной кольчатой исчерченностью. На головном конце имеется хорошо развитый булавовидный хоботок, вооруженный 36 крупными крючьями, расположенными в 12 продольных рядов. Имеется хоботковое влагалище, в которое может быть втянут весь хоботок. У самца два семенника, восемь цементных желез, куполообразная половая бурса и совокупительный орган. Пищеварительная, кровеносная и дыхательная системы отсутствуют.

Яйца эллипсоидной формы, крупные (0,08-0,1 x 0,05-0,056 мм). Их оболочка плотная и толстая, темно-коричневого цвета, наружный слой с мелкими выемками, напоминает скорлупу миндального ореха. Внутри яиц находится акантор - вооруженный крючьями зародыш.

**Эпизоотические данные.** Макраканторинхозом болеют свиньи (с 4 мес., но особенно в 1-2-летнем возрасте), Взрослые свиньи заражаются в теплое время на пастбищах и прифермских территориях, где чаще обитают жуки и их личинки. Яйца скребня-великана очень устойчивы. Они сохраняются в навозе свыше 3 лет. Личинки паразита, не достигшие инвазионной стадии в первый летний сезон, перезимовывают и продолжают развитие в следующем сезоне.

Заражение свиней происходит при разрывании навоза или земли, и поедании жуков, личинок, куколок. В пищеварительном тракте гельминты выходят из цисты, прикрепляются к стенке кишечника и через 2,5-4 месяца достигают половой зрелости. Свиньи могут заражаться повторно (суперинвазия), в этом случае в кишечнике свиньи личинок приживается в 1,5 раза меньше, чем при первом заражении. Срок паразитирования скребня-великана у свиней 10-23 мес.

**Патогенез и иммунитет.** Паразитические черви хоботком, вооруженным 36-ю крючьями, вызывают глубокие поражения стенки тонкого кишечника. Это обуславливает воспалительные процессы, создает благоприятные условия для развития патогенной микрофлоры. Патологические процессы осложняются абсцессами, гнойным воспалением кишечника и некротизирующим энтеритом. Нарушение целостности кровеносных сосудов может послужить причиной кишечных кровотечений. Перфорация кишечника приводит к развитию гнойного перитонита и гибели животных. Процессы пищеварения и всасывания питательных веществ

нарушаются, усиливается перистальтика кишок, развивается болевой синдром. Продукты воспаления и жизнедеятельности гельминтов, попадая в кровь, вызывают интоксикацию организма и нарушения со стороны нервной системы, оказывают вредное влияние на развитие плодов в утробе матери. В процессе заболевания вокруг хоботка паразита образуются паразитарные гранулемы, идут активные плазмоцитарные и лимфоидные реакции, формируют новые лимфоидные узелки по периферии гранулемы в слизистой и подслизистой оболочке. Все это говорит об иммунорфологической реакции организма животного.

**Клинические признаки.** При паразитировании в кишечнике единичных (1-15 паразитов) гельминтов макраканторинхоз у свиней течение болезни субклиническое. Высокая интенсивность инвазии (50-160 паразитов) проявляется с 3-го дня заражения признаками расстройства пищеварения, исхуданием животного, которое может достигать до кахексии, замедление роста и развития животных. Аппетит снижается, иногда извращенный (животные грызут деревянные предметы, поедают фекалии). Перистальтика кишок усиливается, появляются понос, колики, фекалии часто с примесью крови. Слизистые оболочки становятся бледными и цианотичными, кожа у свиней приобретает пепельный цвет, становится тонкой, морщинистой. Позвоночник у больных свиней дугообразно выгибается. Свиньи лежат с подогнутыми под себя конечностями, принимают позу сидячей собаки. У больных животных часто наблюдается подергивание мускулатуры, особенно в области живота. У отдельных свиней появляются нервные расстройства, которые выражаются в повизгивании, ползание на животе, иногда свиньи начинают кусать других животных. Температура тела 40-41°C, животные отказываются от корма, лежат, брюшная стенка при пальпации болезненна, при явлениях острого перитонита они погибают. У сильно зараженных поросят отмечаются значительные изменения в крови: уменьшение гемоглобина до 43%, эритроцитов до 3,8 млн. У отдельных животных появляются пойкилоцитоз, анизоцитоз и полихроматофилия; лейкоцитоз со сдвигом ядра влево до юных форм. Исход болезни обычно летальный.

**Патологоанатомические изменения.** Трупы животных истощены, в подкожной клетчатке жир почти отсутствует, слизистые оболочки анемичны. Серозная оболочка тонкого кишечника покрыта серо-желтыми, иногда темнокрасными бугорками величиной с горошину; слизистая оболочка бледная, серовато-белого цвета, утолщенная, покрыта вязкой слизью, местами некротизирована. К ее поверхности по ходу брыжейки прикреплены паразиты. При перфорации кишечной стенки в брюшной полости образуются гнойники,

фибринозное воспаление, экссудат зеленовато – желтого цвета со следами содержимого кишечника. Брюшина темно-красного цвета, шершавая.

**Диагноз.** При диагностике макраканторинхоза свиней учитывают клинические признаки, эпизоотологические данные, результаты патологоанатомического исследования. Прижизненный диагноз подтверждают исследованием проб фекалий методом последовательного промывания или методом Щербовича с использованием насыщенного раствора гипосульфита натрия. В препаратах обнаруживают характерные яйца возбудителя.

**Лечение.** Рекомендуются оральные формы ивермектина, которые задают с кормом в суточной дозе 0,2 мг/кг на протяжении 7 дней. Антискребин в виде гранул в дозе 0,8 г/кг. Препарат назначают в зависимости от живой массы свиней: свиньям, имеющим живую массу до 30 кг дают в виде суспензии по 7,5мл; свиньям с живой массой от 30 до 45 кг -15мл; более 45 кг – по 27,5 мл на одно животное. Перед применением данного антгельминтика свиней необходимо в течение 8-12 часов выдержать на голодной диете. Препарат рекомендуется давать в утреннее кормление 4 дня подряд. Гранулированный комбикорм с содержанием 0,1% фенбендазола из расчета 1 кг на животное ежедневно в течение 5 суток.

**Профилактика и меры борьбы.** В неблагополучных по макраканторинхозу хозяйствах всех свиней переводят на круглогодичное стойловое содержание, ежеквартально проводят копрологическое обследование свиней старше трех месяцев. Племенных свиней, из числа зараженных переводят на стойловое содержание до самоизлечения. Взрослых животных удовлетворительной упитанности отправляют на мясокомбинат. Зараженный молодняк ставят на усиленный откорм и реализуют на мясо. Во время лета майских жуков свиней не выпускают на участки с деревьями. Проводят смену выпасов через каждые 3,5 мес. с возвращением животных на использованные участки через четыре года. Ежедневная уборка навоза и его биотермическое обезвреживание (в целях ускорения самонагревания свиной навоз смешивается с мусором). При этом способе обезвреживания навоза яйца погибают в течение 5-10 дней. В 5%-ных растворах хлорной извести и карболовой кислоты яйца макраканторинхозов погибают через 15-25 минут, а смоченные 5%-ным раствором креолина через 50-60 минут. Уничтожение личинок жуков в навозных кучах достигается обработкой их гексахлораном не менее одного раза в 2 месяца. Вывоз свиней из неблагополучных по Макраканторинхозу хозяйств допускается не ранее как через 3 месяца после постановки их на стойловое содержание. Вывозить можно только тех свиней,

у которых при 2-3-кратном копрологическом обследовании не будут обнаружены яйца скребня – великана.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. *Андреянов, О. Н. Макраканторинхоз плотоядных в Центральном регионе России / О. Н. Андреянов // Российский ветеринарный журнал. Мелкие домашние и дикие животные. – 2015. – № 2. – С. 14-16.*
2. *Болезни крупного рогатого скота и свиней / П. А. Красочко, О. Г. Новиков, А. И. Ятусевич [и др.]. – Минск : Технопринт, 2003. – 464 с.*
3. *В.С. Ершов и др. Паразитология и инвазионные болезни сельскохозяйственных животных. — М., 1959. — 492 с.*
4. *Паразитология и инвазионные болезни сельскохозяйственных животных, под ред. К. И. Абуладзе, М., 1975.*



## **ПИЩЕВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ**

УДК 664.726.7

**Анисимов Александр Владимирович** к.т.н., доцент кафедры «Технологии продуктов питания»

ФГБОУ ВО «Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова»

### **ПЛАНИРОВАНИЕ ЭКСПЕРИМЕНТА КАК ЭФФЕКТИВНЫЙ МЕТОД ОПТИМИЗАЦИИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА**

**Аннотация.** Эффективная оптимизация процессов переработки зерна на малых предприятиях возможна с помощью математического моделирования, позволяющего построить математическую модель процессов, отобрать наиболее значимые факторы и определить их оптимальные параметры. Всё это можно осуществить при помощи встроенного модуля «Планирование эксперимента» программы Statistica.

**Ключевые слова:** планирование эксперимента, оптимальные значения, факторы, диаграмма парето.

**Anisimov A.V.**

### **EXPERIMENT PLANNING AS AN EFFECTIVE METHOD OF TECHNOLOGICAL PROCESS OPTIMIZATION**

**Annotation.** Effective optimization of grain processing processes at small enterprises is possible with the help of mathematical modeling, which makes it possible to build a mathematical model of processes, select the most significant factors and determine their optimal parameters. All this can be done using the built-in "Experiment Design" module of the Statistica program.

**Keywords:** experiment planning, optimal values, factors, pareto diagram.

При проектировании новых машин и механизмов для переработки сельскохозяйственной продукции важным и эффективным инструментом является математическое моделирование, позволяющее уже на этапе проектирования определить оптимальные конструктивные и режимные параметры оборудования при различных сочетаниях факторов, влияющих на качество конечного продукта.

Программный комплекс Statistica с помощью встроенного модуля «Планирование эксперимента» позволяет: построить матрицу эксперимента с неограниченным числом факторов, выбрать планы (Бокса-Бенкина, Хантера и пр.); выбрать количество факторов, выбрать зависимые и независимые переменные, провести полный дисперсионный анализ экспериментальных данных (среднеквадратическую ошибку, критерии Стьюдента и Фишера), произвести оценку эффектов факторов (с помощью диаграммы Парето), определить коэффициенты регрессии и их значимость, проверить адекватность полученной математической модели, построить 3-х мерные поверхности отклика (рис.1-4).

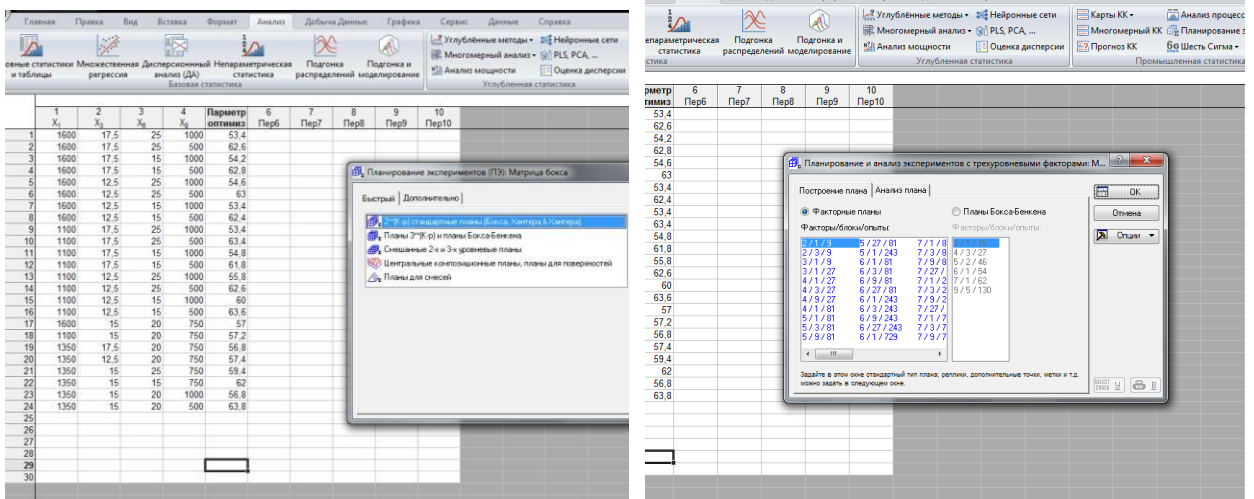


Рисунок 1 Выбор плана и выбор количества факторов

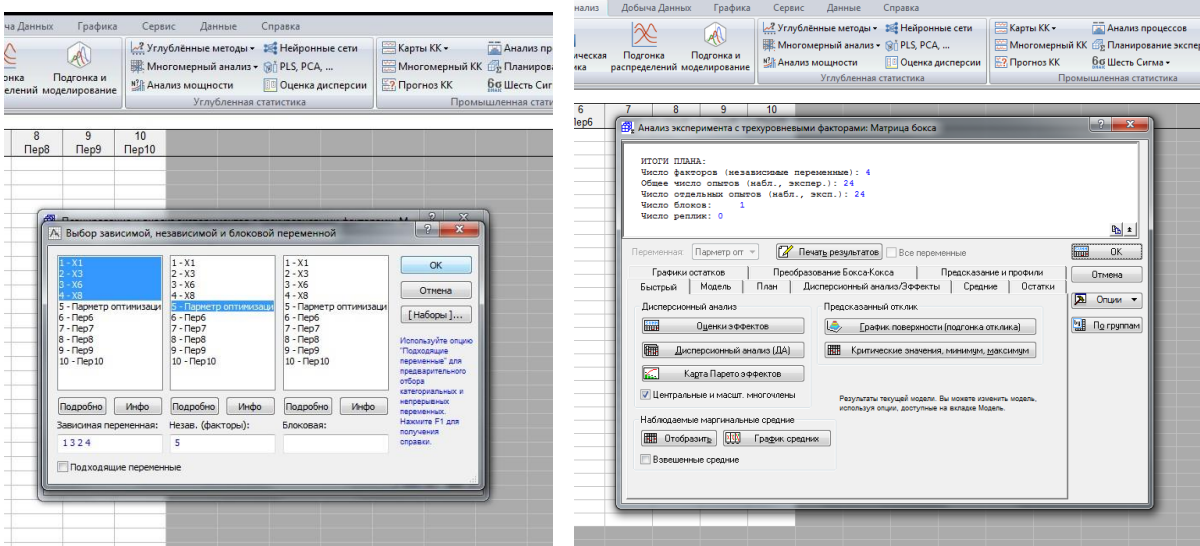


Рисунок 2 Выбор переменных и анализ эксперимента

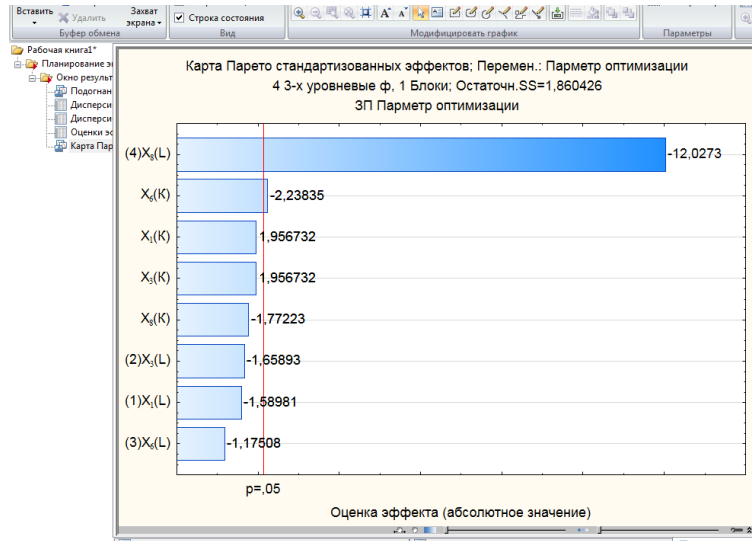
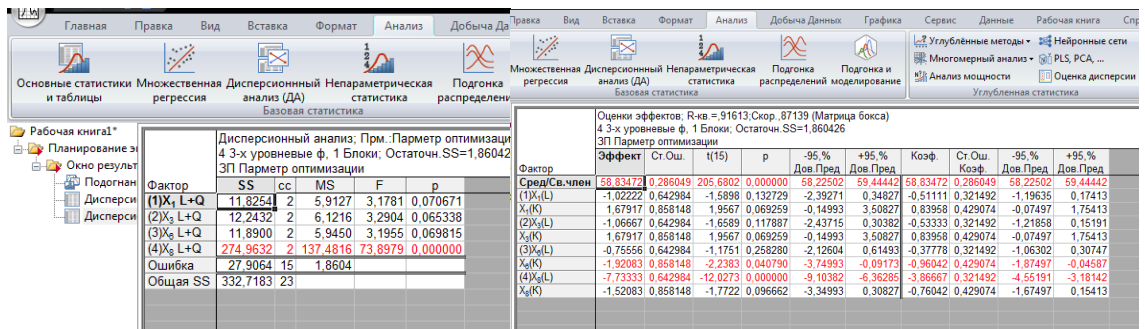


Рисунок 3 Дисперсионный анализ и оценка эффектов факторов

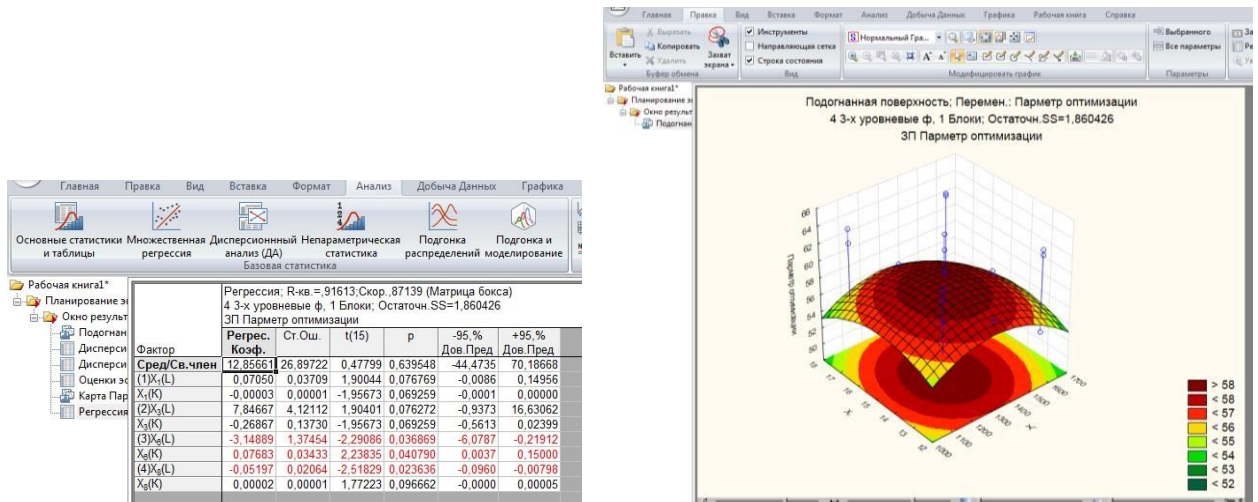


Рисунок 4 Коэффициенты регрессии и их значимость, поверхность отклика

Используя данный программный комплекс можно построить математическую модель исследуемого процесса, определить оптимальное сочетание независимых факторов (внешних условий, свойств сырья и др.) с параметрами качества конечного продукта и конструктивными и режимными параметрами оборудования.

## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ:

1. Радченко Г.Е. Планирование эксперимента при поиске оптимальных условий протекания процесса. Горки: Белорусская сельскохозяйственная академия, 1978. 72 с.
2. Анисимов А. В., Рудик Ф. Я. Экспериментальное определение оптимальных параметров оборудования для обработки зерна при подготовке к помолу // Инженерные технологии и системы. 2019. Т. 29, № 4. С. 594–613. DOI: <https://doi.org/10.15507/2658-4123.029.201904.594-613>

УДК 637.514.9:006.037

**Бирюков Игорь Олегович**, обучающийся направления подготовки 19.04.03 «Продукты питания животного происхождения»

**Курако Ульяна Михайловна**, к.б.н., доцент кафедры «Технология производства и переработки продукции животноводства»

ФГБОУ ВО «Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова», г. Саратов

## ПАШТЕТ ДЛЯ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО ПИТАНИЯ

**Аннотация:** В статье рассмотрены преимущества и перспективы использования сурепного масла в качестве источника жирных кислот и витаминов в составе паштетов из мяса индейки.

**Ключевые слова:** масло, сурепка, паштеты, индейка.

**Biryukov I.O., Kurako U.M.**

### PATE FOR FUNCTIONAL NUTRITION

**Abstract:** The article discusses the advantages and prospects of using surepny oil as a source of fatty acids and vitamins in the composition of turkey meat pates.

**Keywords:** butter, surepka, pates, turkey.

Сурепица относится к семейству капустных (*Brassicaceae*). В отличие от рапса, эта культура имеет незначительные площади распространения, но обладает некоторыми преимуществами в сравнении с рапсом (скороспелость, низкая себестоимость) [5].

По сравнению с другими видами растительного масла, сурепное содержит наименьшее количество насыщенных жиров, и наибольшее количество незаменимых жирных кислот Омега-3, от недостатка которых страдает большая часть жителей городов.

Применение растительных ингредиентов в производстве мясных продуктов стало популярным в последнее время, так как добавление растительных ингредиентов увеличивает выход и снижает себестоимость готового

продукта, позволяет расширить ассортимент мясных продуктов и создавать продукты функционального питания [1,2].

Используя растительные масла, можно получить фарш индейки с большим содержанием витаминов, микро- и макроэлементов. Данный продукт будет более полно удовлетворять потребность человеческого организма в пищевых веществах, за счет внесения в него растительных масел содержащих полиненасыщенные жирные кислоты, которые хорошо дополняют свойства мясного сырья и балансируют состав фарша. Масло, добавленное в мясное сырье, влияет на органолептические показатели фарша: улучшает внешний вид и цвет продукта, придает продукту сочность, приятный свежий запах [4].

Сурепное масло, как и оливковое, богато полиненасыщенными жирными кислотами, которые необходимы для поддержания метаболизма, сердечно-сосудистой системы, участвуют в формировании мембран клеток различных органов и тканей. Сурепное масло — это оптимальное соотношение незаменимых жирных кислот, которые организм не может синтезировать самостоятельно и должен получать с пищей. Прежде всего, это источник незаменимой линолевой кислоты или омега-6. Растительные масла — богатые источники этого важнейшего нутриента, который является стартовым материалом для синтеза гормонов. Дефицит омега-6 в организме вызывает сужение сосудов и нарушение кровообращения, что приводит к инсультам и инфаркту миокарда.

Также в сурепном масле содержится альфа-линоленовая кислота, также известная как омега-3. Она оказывает противовоспалительное действие, способствует укреплению стенок сосудов и предотвращает риск тромбообразований. Именно альфа-линоленовая кислота помогает нормализовать уровень холестерина: её ежедневное потребление (примерно 2 г в сутки) поможет поддерживать этот показатель в норме. Альтернативными источниками омега-3 являются жирные виды рыб, льняное масло.

Также в составе сурепного масла — витамин К, лецитин, коэнзим Q10 (убихинон), фитостеролы.

Сурепное масло содержит большое количество витамина Е. Этот витамин отвечает за защиту клеточных мембран и является антиоксидантом, защищающим от окисления связи в молекулах витамина А и каротина. Недостаточность этого витамина приводит к повышению проницаемости клеточных мембран, что влечет за собой серьезные последствия: мышечная дистрофия, бесплодие, некроз печени, размягчение участков мозга [3].

Полезные качества сурепного масла:

- профилактика атеросклероза и ожирения;

- поддержание работы основных систем организма – сердечно-сосудистой, кровеносной, нервной, мышечной;
- положительное влияние на состояние кожи и волос;
- повышение жизненного тонуса;
- улучшение памяти, концентрации внимания, способности к обучению;
- способствует восстановлению после тяжелых физических нагрузок;
- рекомендуется для вегетарианского питания как источник незаменимых жирных кислот [6].

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Кузнецова К.В., Притыкина Н.А. Обоснование использования растительного сырья в технологии мясных продуктов [Электронный ресурс]: — Вестник молодежной науки. 2017. №4 (11). — Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/obosnovanie-ispolzovaniya-rastitelnogo-syrya-v-tehnologii-myasnyh-produktov> (дата обращения: 04.12.2020).
2. Курако У.М. Расширение ассортимента халяльных продуктов // сборник статей Международной научно-практической конференции (28 мая 2015 г, г. Уфа). - Уфа: РИО МЦИИ ОМЕГА САЙНС, 2015. – С. 45 – 48.
3. Масло сурепки вред и польза [Электронный ресурс]: — Польза вокруг — Режим доступа: <https://dzenpunk.ru/maslo-surepki-vred-i-polza/>
4. Насонова В.В. Мясо индейки: производство, состав и свойства. / Насонова В.В., Туниева Е.К., Мотовилина А.А., Милеенкова Е.В. // Мясная индустрия. - 2019. - №11. - с. 36-40.
5. Сурепица – скороспелая масличная культура [Электронный ресурс]: — Журнал Агротайм — Режим доступа: <https://agrotime.info/surepica-skorospelaja-maslichnaja-kul/>
6. Сурепное масло в вопросах и ответах [Электронный ресурс]: — [subscribe.ru](https://subscribe.ru) Режим доступа: <https://subscribe.ru/archive/home.eat.foodstuff/201401/27124454.html>

УДК 637.525

**Блинохватов Алексей Сергеевич**, обучающийся направления подготовки 19.04.03 «Продукты питания животного происхождения»

**Горошко Даниил Дмитриевич**, обучающийся направления подготовки 19.04.03 «Продукты питания животного происхождения»

**Левина Татьяна Юрьевна**, к.б.н., доцент кафедры «Технология производства и переработки продукции животноводства»

ФГБОУ ВО «Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова», г. Саратов

## **РАЗРАБОТКА РЕЦЕПТУРЫ И ТЕХНОЛОГИИ МЯСОРАСТИТЕЛЬНОГО ПАШТЕТА ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ НАПРАВЛЕННОСТИ**

**Аннотация.** В статье рассмотрены возможности использования лепестков роз для производства паштета из мяса птицы.

**Ключевые слова:** лепестки роз, паштет из мяса птицы, правильное питание.

**A.S. Blinokhvatov, D.D. Goroshko, T.Y. Levina**

### **DEVELOPMENT OF THE RECIPE AND TECHNOLOGY OF MEAT-VEGETABLE PATE OF FUNCTIONAL ORIENTATION**

**Abstract.** The article discusses the possibilities of using rose petals for the production of poultry pate.

**Keywords:** rose petals, poultry pate, proper nutrition.

На сегодняшний день для России первоочередной задачей является сохранение и укрепление здоровья людей. Употребление в пищу экологически чистых и полезных продуктов важная составляющая здорового питания. В мясной промышленности при разработке функциональных продуктов питания важную роль играют пищевые добавки. Именно их полезность и безопасность является актуальным вопросом, с этой целью нами было предложено использовать лепестки роз, в качестве пищевой добавки к паштету функциональной направленности.

Потребительские свойства функциональных продуктов включают три составляющие: пищевую ценность, вкусовые качества, положительное физиологическое воздействие. В отличие от традиционных, эти продукты содержат функциональные ингредиенты, непосредственно оказывающие биологически значимое позитивное воздействие на метаболические процессы организма человека.

Целью настоящей работы являлось научное обоснование и разработка рецептуры и технологии производства паштетов с растительным сырьем (лепестками роз и овсяных хлопьев).

Паштеты — это пастообразные продукты, с преимущественным содержанием мяса. В мире производится широкий ассортимент мясных и мясорастительных паштетов, как по их виду, так и по качеству [1,2].

Лепестки роз не часто можно встретить в качестве пищевой добавки. Однако этот ингредиент довольно популярен и имеет много перспектив в качестве добавки для создания потенциально нового вкуса и аромата. Они имеют обширный спектр полезных свойств: выводит шлаки и токсины из организма, обладают антибактериальным эффектом, помогают восстановить нормальную микрофлору кишечника, нормализуют работу печени,

успокаивают при нервном возбуждении, способствуют нормализации гормонального фона.

Лепестки роз очень низкокалорийный продукт. Его энергетическая ценность — всего 0,1 килокалории на 100 грамм свежих лепестков, они содержат в достаточном количестве пищевую клетчатку. Лепестки роз входят в состав диет, рекомендованных для нормализации уровня холестерина и снижения веса. На 100 грамм лепестков роз приходится примерно 18% от рекомендованной дневной нормы потребления железа, являясь одним из самых богатых железом. Также в лепестках роз содержится 49% от рекомендованной дневной нормы потребления витамина С [3].

Овсяные хлопья представляют собой овсяную крупу, очищенную от примесей, пропаренную и расплюснутую в хлопья. Содержание белков и жира в овсяной крупе значительно выше, чем в других крупах. Пищевые вещества овсяных хлопьев обладают высокой усвояемостью.

Наличие в овсяных хлопьях водорастворимых слизиобразующих полисахаридов дает лечебный эффект и оказывает щадящее воздействие при желудочно-кишечных заболеваниях, а содержащийся в них лецитин благотворно влияет на деятельность нервной системы, печени, препятствует развитию атеросклероза.

Применение овсяных хлопьев помогает организму справиться с воспалительными процессами. Они отлично подходят для восстановительного питания во время болезни, при недугах желудочно-кишечного тракта и анемии.

Благодаря высокому содержанию витаминов группы В они являются природным антидепрессантом, регулярное их потребление поможет справиться с различными психологическими проблемами.

Овсяные хлопья как источник пищевых волокон можно использовать в составе функциональных продуктов для профилактики ожирения, дефицита пищевых волокон, минеральных веществ и витаминов и лечения сердечно-сосудистых, желудочно-кишечных заболеваний, заболеваний опорно-двигательного аппарата [4].

В качестве основного сырья было использовано мясо птицы (куриное). Куриное мясо является диетическим продуктом, источником белка и аминокислот, при небольшом содержании калорий. Белое куриное мясо отличается пониженным содержанием жира, а красное богато железом, незаменимым для организма человека. Благодаря содержанию полиненасыщенных жирных кислот, куриное мясо способствует предупреждению развития инсульта, ишемической болезни сердца, инфаркта.



А витамины группы В благотворно влияют на обменные процессы в организме и незаменимы для процесса кроветворения.

Рецептуры контрольного и опытных образцов паштета представлены в таблице 1.

Таблица 1 — Рецептуры контрольного и опытных образцов паштетов с растительным сырьем в расчете на 100 кг

Состав	Контрольный образец	Опытный образец 1	Опытный образец 2
Основное сырье несоленое, кг			
Мясо птицы (филе курицы)	90	81	76,5
Мука пшеничная	5	-	-
Лепестки роз	-	9	13,5
Овсяные хлопья	-	5	5
Молоко сухое обезжиренное	3	3	3
Яйца куриные	2	2	2
Пряности и материалы, кг			
Поваренная соль	1,5	1,5	1,5
Сахар-песок	0,5	0,5	0,5
Перец душистый молотый	0,05	0,05	0,05
Корица молотая	0,03	0,03	0,03
Орех мускатный молотый	0,06	0,06	0,06
Вода (бульон)	20	20	20

Нами были разработаны контрольный образец без лепестков роз и 2 опытных образца паштета из куриного мяса с добавлением лепестков роз различной степени внесения 10 % (опытный образец 1), 15 % (опытный образец 2) от массы мясного сырья и заменой муки пшеничной на овсяные хлопья (таблица 1).

Полученные образцы оценивали по функционально-технологическим и органолептическим показателям, в частности определяли содержание влаги, влагосвязывающую способность, рН и органолептические свойства в сравнении с контрольным образцом.

При формировании спроса на продукт, решающую роль играют органолептические показатели, тогда как его химический состав и пищевая ценность большинством потребителей принимаются во внимание лишь во вторую очередь. Оценка этих свойств осуществляют органолептическим методом.

В таблице 2 представлены органолептические показатели опытных образцов.

Таблица 2 – Органолептические показатели опытных образцов

Характеристика	Контрольный образец	Опытный образец 1	Опытный образец 2
Внешний вид	4	5	5
Цвет	4	5	5
Запах (аромат)	4	4	5
Вкус	4	4	5
Консистенция	4	4	5
Сочность	4	4	5
Общая оценка качества	4	4,3	5

Разработка мясорастительного паштета с введением в рецептуру в качестве связующего компонента овсяных хлопьев способствует повышению гибкости рецептов, устойчивому и равномерному распределению ингредиентов, минимизации потерь в процессе производства, что в конечном итоге приводит к созданию продукта стабильного качества.

В результате органолептической оценки образцов мясного паштета мы выяснили, что наилучшими показателями обладает опытный образец № 2 с максимальным процентом внесения лепестков роз.

Функционально-технологические показатели опытных образцов представлены на диаграмме 1.

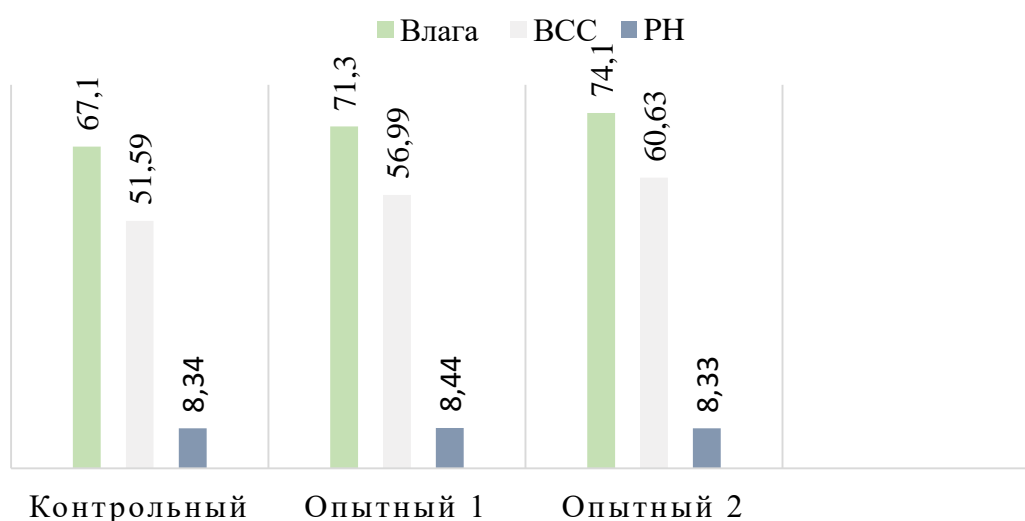


Диаграмма 1 - Результаты функционально-технологических показателей опытных образцов

При введении в состав паштета овсяных хлопьев в виде муки обеспечивается однородная консистенция и улучшается структура фарша, так как мука в сочетании с растительными маслами образует дисперсии низкой вязкости. Это обусловлено произошедшим в результате модификации

улучшением функционально-технологических свойств: увеличением водосвязывающей, способности.

По органолептическим показателям продукт не уступает паштетам на рынке и, может быть конкурентноспособным для российских потребителей.

Паштет с добавлением лепестков роз — это потенциально новый продукт без аналогов на российском рынке, который относится к здоровому питанию и содержит большое количество витаминов, необходимых человеку.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Даниелян, И.С. Обогащение мясных паштетов функциональным ингредиентом / И.С. Даниелян, А.А. Дьякова, А.А. Юдина // *Пищевые инновации и биотехнологии. Материалы IV Международной научной конференции.* — 2016. — С. 291-292.
2. Лях, В.А. Формирование и оценка потребительских свойств паштетов из гипоаллергенного сырья / В.А. Лях, Л.Н. Федянина, Е.С. Смертина // *Техника и технология пищевых производств.* — 2016. — № 1. — С. 32–38.
3. <https://glav-dacha.ru/poleznye-svoystva-rozy-i-protivopokazaniya/>
4. <https://cross.expert/zdorovoe-pitanie/produkty-pitaniya/ovsyanye-hlopya.html>

УДК 664.66

**Буховец Валентина Алексеевна**

к.т.н., доцент кафедры «Технологии продуктов питания»;

ФГБОУ ВО «Саратовский государственный аграрный университет им. Н.И. Вавилова»

### **РАЗРАБОТКА ИНТЕГРИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ МЕНЕДЖМЕНТА КАЧЕСТВА И БЕЗОПАСНОСТИ НА ПРИМЕРЕ ХЛЕБОПЕКАРНОГО ПРЕДПРИЯТИЯ**

**Аннотация.** Рассмотрены основные производители хлебопекарных изделий Саратовской области, приведены основные причины для разработки и внедрения систем менеджмента качества и безопасности пищевых продуктов.

**Ключевые слова:** пищевая промышленность, хлебопекарные предприятия, система менеджмента качества и безопасности.

**Bukhovets V.A.**

### **DEVELOPMENT OF INTEGRATED QUALITY AND SAFETY MANAGEMENT SYSTEM BASED ON EXAMPLE OF BAKERY ENTERPRISE**

**Annotation.** The main manufacturers of bakery products of the Saratov region are considered, the main reasons for the development and implementation of quality management systems and food safety are given.

**Keywords:** food industry, bakery enterprises, quality and safety management system.

В связи со вступлением России в ВТО и организацией Таможенного союза произошли значительные изменения в законодательных и нормативных документах, касающихся вопросов качества и безопасности пищевой продукции.

Согласно Техническому регламенту Таможенного союза 021/2011 «О безопасности пищевой продукции», изготовитель должен разработать, внедрить и поддерживать процедуры, основанные на принципах ХАССП» [1]. Таким образом, разработка и внедрение систем менеджмента безопасности становится обязательным для пищевых предприятий, в том числе и хлебопекарных. Не имея сертификата соответствия на систему менеджмента безопасности пищевой продукции, предприятие в дальнейшем не сможет получать сертификат (декларацию) соответствия на выпускаемую продукцию.

Анализ активности пищевых предприятий по разработке, внедрению и сертификации систем менеджмента качества и безопасности пищевой продукции показал, что наибольшая активность наблюдается в тех отраслях пищевой промышленности, где существует наибольшая конкуренция.

В хлебопекарной промышленности, есть объективные причины медленного включения в работу по созданию систем менеджмента – это невысокая рентабельность предприятий отрасли, отсутствие каких-либо дотаций.

Некоторые предприятия, не располагая нужной информацией о финансовых и практических преимуществах, которые получает предприятие после внедрения системы, не спешат вкладывать средства в ее разработку.

Хлебопекарную промышленность России по праву следует отнести к ведущей отрасли пищевой промышленности, обеспечивающей население основным продуктом питания — хлебом.

Хлеб — продукт первой необходимости, который содержит практически все компоненты, необходимые для поддержания жизнедеятельности и здоровья человека: белки, сложные углеводы, кальций, железо, фосфор, важнейшие витамины группы В, включая тиамин, ниацин и рибофлавин, при небольшом количестве жиров. Кроме того, хлеб является удобным продуктом для обогащения его витаминами, микронутриентами и другими полезными для здоровья веществами, что предоставляет возможность создания ассортимента, учитывающего потребности лиц, страдающих заболеваниями, живущих в экологически неблагоприятных регионах, разных возрастов и просто вкусовых предпочтений. Поэтому гарантированное обеспечение всех категорий граждан нашей страны качественными хлебом и хлебобулочными изделиями является главным

фактором социальной стабильности.

Интеграция в мировое экономическое сообщество создает определенные риски для отечественной пищевой промышленности, требует принятия комплексных мер по повышению конкурентоспособности и выполнению на практике международных стандартов в области обеспечения безопасности пищевых продуктов. В настоящее время перспективной является не только разработка и внедрение систем менеджмента безопасности пищевой продукции, но также разработка и внедрение интегрированных систем менеджмента (ИСМ).

Деятельность современного предприятия регламентирована Международными стандартами Россия, находясь в мировом сообществе, не может отвергать необходимость создания ИСМ по требованиям различных международных стандартов, таких как ISO 9001:2015, ISO 45001:2015, ISO 14001:2015, ISO 22000:2018, FSSC 22000 и др. [2-4].

С учетом требований вышеперечисленных стандартов и стратегии развития бизнеса можно построить современную интегрированную систему менеджмента предприятия, ориентированную на концепцию устойчивого развития.

**Цель работы** разработка и внедрение интегрированной системы менеджмента качества и безопасности хлебопекарной продукции на соответствие требованиям стандартов ГОСТ Р ИСО 9001-2015 и принципов ХАСПП на АО «Саратовский хлебокомбинат им. Стружкина».

#### **Объекты и методы исследования**

Изучали основные предприятия Саратовской области, существующую систему контроля качества и безопасности АО «Саратовского хлебокомбината им. Стружкина», технологию производства лечебно-профилактических изделий, опасные факторы производства, а также систему документации при помощи общенаучных и статистических методов исследования.

#### **Результаты и их обсуждение**

Были изучены основные производители хлебобулочных изделий Саратовской области, таблица 1.

Таблица 1. - Доля, занимаемая АО «Саратовский хлебокомбинат им. Стружкина» на рынке Саратовской области в 2020 году [5].

№	Название предприятия	Регион	Доля на рынке Саратовской области, %
1	АО "Знак хлеба" Саратовская область	Саратовская область	12,13
2	АО "Саратовский хлебокомбинат им. Стружкина"	Саратовская область	8,49
3	ЗАО "Сокур 63"	Саратовская область	4,39
4	ЗАО Балаковохлеб	Саратовская область	5,20
5	Вольский хлеб	Саратовская область	2,31
6	ИП Дегтярев	Саратовская область	3,16
7	ООО Альянс Саратовская	Саратовская область	0,94
8	ООО Меркурий-Н	Саратовская область	1,65
9	ООО Пересвет	Саратовская область	1,51
10	Торговые сети	Саратовская область	5,14
11	Частные пекарни	Саратовская область	42,14
	ИТОГО		100

В результате анализа определена высокая конкуренция между хлебопекарными предприятиями, а, следовательно, необходимость поиска новых подходов к осуществлению своей деятельности. Для проведения управления рисками, которые угрожают безопасности хлебобулочной продукции на АО «Саратовский хлебокомбинат им. Стружкина» использовали стандарт ИСО 22000 «Система менеджмента безопасности пищевой продукции». Для каждой продукции, выпускаемой на хлебозаводе, проводился анализ опасностей и разрабатывались мероприятия по управлению этими опасностями. За планирование и организацию анализа опасностей отвечает руководитель группы безопасности ХАССП, который собирал всю необходимую информацию и приводил ее в вид удобный для проведения анализа. На АО «Саратовский хлебокомбинат им. Стружкина» выделяли три вида опасностей, таблица 2.

Таблица 2 - Перечень потенциально опасных факторов.

Опасный фактор	Наименование учитываемого опасного фактора
Биологические	КМАФАнМ, БГКП, патогенные, в том числе Salmonella, StaphyloCoccusAureus, дрожжи, плесень, микотоксин.
Химические	Пестициды, радионуклиды, токсичные элементы, элементы моющих и дезинфицирующих средств, ароматизаторы и пищевые добавки.
Физические	Птицы, грызуны, насекомые и отходы жизнедеятельности, песок, камни, дерево, бумага, упаковка, личные вещи, посторонние предметы из среды предприятия (семена, пыль и т.д.).

После выявления потенциально опасных факторов характерных для

производства хлебобулочных изделий, были указаны опасные факторы присущие для каждого этапа производства.

При анализе рисков и выборе учитываемых опасных факторов использовалась диаграмма анализа рисков представленной на рисунке 1.

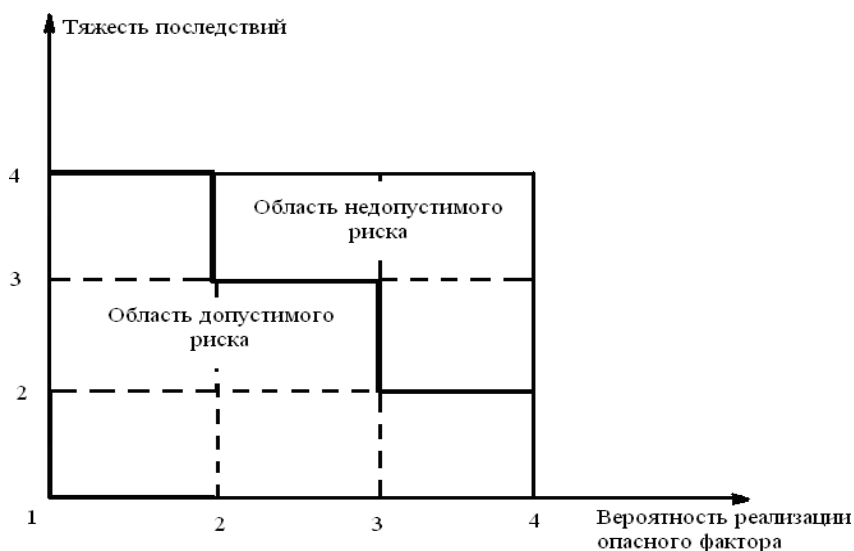


Рисунок 1 – Диаграмма анализа рисков

Далее экспертным методом, руководствуясь источниками информации и опытом члены группы безопасности ХАССП рассматривали каждый этап жизненного цикла продукции на предмет возможности возникновения выявленного опасного фактора.

По результатам экспертной оценки было установлено, что необходим учет факторов и составление перечня потенциально опасных факторов при производстве хлебобулочных изделий. Результаты представлены в таблице 3.

Таблица 3 - Анализ рисков и выбор учитываемых опасных факторов.

Наименование опасного фактора	Оценка тяжести последствий	Оценка вероятности реализации опасного фактора	Необходимость учета фактора
1. Птицы, грызуны, насекомые и отходы их жизнедеятельности	1	3	-
2. КМАФАНМ	3	2	+
3. БГКП	3	2	+
4. Патогенные в т. ч. сальмонеллы	2	2	+
5. Пестициды	2	3	+
6. Токсичные элементы	2	3	+
7. Микотоксины	3	2	-
8. Зараженность б.р <i>Bacillus subtilis</i>	3	3	+

9. Загрязненность, зараженность хлебными вредителями	2	2	-
10. Металлопримеси	1	3	+
11. Несоблюдение санитарно-гигиенических требований	1	2	-
12. Личные вещи	2	2	-
13. Элементы моющих средств, загрязненная тара и оборудование	2	2	+
14. Плесень	3	2	+
15. S. Aureus	2	3	+

На основании результатов проведенного анализа из перечня потенциальных факторов был составлен перечень учитываемых факторов, то есть тех, по которым риск превышает допустимый уровень и на их предотвращение направлены действия в рамках системы ХАССП. Перечень учитываемых факторов представлен в таблице 4.

Таблица 4 – Учитываемые опасные факторы.

Наименование опасного фактора	Примечание
КМАФАнМ	ТР ТС 021/2011
БГКП	ТР ТС 021/2011
Патогенные в т. ч. сальмонеллы	СанПиН 2.3.2.1078-01
Пестициды	ТР ТС 021/2011
Токсичные элементы	ТР ТС 021/2011
Зараженность б.р. <i>Bacillus subtilis</i>	ТР ТС 021/2011
Металлопримеси	-
Элементы моющих средств, загрязненная тара и оборудование	-
Плесень	ТР ТС 021/2011
S. Aureus	ТР ТС 021/2011

На АО «Саратовский хлебокомбинат им. Стружкина» составлен и разработан перечень предупреждающих действий по каждому опасному фактору на всех этапах технологического процесса, представлен в таблице 5.

Проанализировав полученные данные, можно сделать вывод о том, что каждая технологическая операция производства хлебобулочных изделий нуждается в строгом контроле, соблюдении технологических параметров и санитарно-гигиенических требований.

Таблица 5 – Перечень предупреждающих действий на производстве.



Наименование операции	Опасный фактор	Предупреждающие действия
Входной контроль сырья	Б: КМАФАнМ, БГКП, Патогенные, в т.ч. сальмонеллы, плесень. Х: Токсичные элементы, пестициды, микотоксин.	Контроль сопроводительной документации. Контроль содержания массовой доли влаги. В случае неудовлетворительных результатов забраковка и возврат сырья поставщику.
Хранение	Б: Плесень	Контроль температуры и влажности воздуха.
Дозирование сырья	Ф: Камни, песок, дерево, птицы, грызуны, насекомые и отходы их жизнедеятельности	Технический осмотр оборудования, устранение посторонних предметов, замена неработоспособных сит.
	Б: Плесень	Контроль температуры и влажности воздуха.
Замес теста	Ф: Посторонние предметы	Технический осмотр оборудования.
	Ф: Грызуны, насекомые и отходы их жизнедеятельности	Дезинфекция, дезинсекция.
Брожение теста	Ф: Посторонние предметы	Наличие крышек для деж.
Разделка теста	Ф: Посторонние предметы	Осмотр оборудования каждую смену, соблюдение гигиены персоналом.
	Ф: Грызуны, насекомые и отходы их жизнедеятельности	Дезинфекция, дезинсекция.
Упаковка, маркировка	Ф: Бумага, упаковочный материал	Контроль температуры и влажности воздуха.

В настоящее время начато внедрение ИСМ качества и безопасности пищевой продукции на АО «Саратовский хлебокомбинат им. Стружкина», рисунок 2.

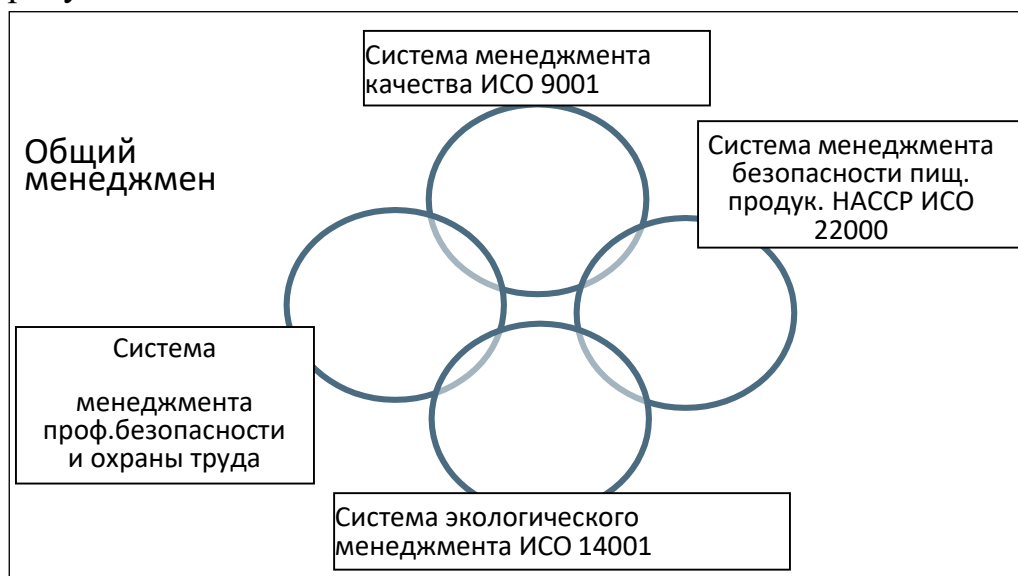


Рисунок 2-Интегрированная система менеджмента АО «Саратовского хлебокомбината им. Стружкина».

Таким образом, разработанная интегрированная система менеджмента качества и безопасности дает предприятию перспективы: выполнение обязательных нормативных требований, участие в тендерах, получение своевременных инвестиций, льготных кредитов, страхования с минимальными процентными ставками.

#### СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ:

1. *Технический Регламент Таможенного союза 021/2011 «О безопасности пищевой продукции» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://docs.cntd.ru>. 25.05.2014.*
2. *Шкурина Д.А. Обязательные предварительные мероприятия в системе НАССР/ Шкурина Д.А., Буховец В.А// Сборник статей II Международной научно-практической конференции в рамках международного научно- практического форума, посвященного Дню Хлеба и соли. Под общей редакцией О.М. Поповой, Н.В. Неповинных, В.А. Буховец. Саратов, 2021. С. 609-612.*
3. *Буховец В.А. Разработка технологии производства хлебобулочных изделий повышенной пищевой ценности /Буховец В.А., Ефимова Д.В., Давыдова Л.В.// Техника и технология пищевых производств. 2019. Т. 49. № 2. С. 193-200.*
4. *Менеджмент в пищевой промышленности: учебное пособие / Е.Б.Гаффорова и др. – М.: Изд-во «Академия естествознания», 2011. – 195 с. [http://www.znakhleba.ru/urdoc/2021\\_5yearOtchet\\_GOSA\\_ZnakHleba.pdf](http://www.znakhleba.ru/urdoc/2021_5yearOtchet_GOSA_ZnakHleba.pdf)*

У

**Длухов Данила Сергеевич,**

Обучающийся 2 курса по направлению подготовки 27.03.02. «Управление качеством» ФГБОУ ВО «Саратовский государственный аграрный университет имени Н. И. Вавилова»

**Тяпаев Тимур Борисович,** канд. экон. наук, доцент кафедры «Технология производства и переработки продукции животноводства»

ФГБОУ ВО Саратовский ГАУ

9

## ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ УПРАВЛЕНИЯ КАЧЕСТВОМ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ПРОДУКЦИИ

**Аннотация:** в данной статье описаны и рассмотрены факторы, влияющие на управление качеством в сельском хозяйстве, предложены методы контроля и управления на сельхозпредприятии.

**Ключевые слова:** сельское хозяйство, управление качеством, безопасность, фактор, продукция.

**Glukhov D. S., Tyapaev T. B.**

## THE MAIN DIRECTIONS OF QUALITY MANAGEMENT OF AGRICULTURAL PRODUCTS

**Abstract:** this article describes and examines the factors affecting quality management in

agriculture, suggests methods of control and management at an agricultural enterprise.

**Keywords:** agriculture, quality management, safety, factor, products

Экономическая эффективность сельскохозяйственного производства в основном определяется двумя группами факторов.

Внешние факторы, не зависящие от хозяйственной деятельности предприятий: ценообразование, налогообложение, кредитование, инфляционные процессы, дотации и компенсации, аграрное законодательство и др.

Внутренние факторы: урожайность сельскохозяйственных культур, продуктивность животных, себестоимость продукции, технология и организация производства, специализация и т. д.

В настоящее время экономическая эффективность сельскохозяйственного производства в значительной мере определяется факторами первой группы. При отлаженном экономическом механизме вторая группа факторов в большей степени формирует уровень экономической эффективности.

В настоящее время в агропромышленном комплексе можно выделить две равные по значимости части. Одна – свободное поведение на рынке сельскохозяйственных и других товаропроизводителей и покупателей на всех уровнях, что определяет оптимальное соотношение спроса и предложения; другая – экономические механизмы регулирования рыночных отношений, имеющие целью ориентировать субъекты рынка на эффективную деятельность и экологизацию производства. [3, с.98]

Эффективность сельского хозяйства в значительной степени зависит от уровня интенсивности производства. Важнейшим направлением интенсификации сельского хозяйства является применение ресурсосберегающих технологий производства продукции.

Важнейшим условием повышения экономической эффективности производства является улучшение качества сельскохозяйственной продукции. Качество продукции – это совокупность свойств, обуславливающих ее пригодность к удовлетворению определенных потребностей в соответствии с назначением. Качество одной и той же продукции может быть признано высоким при использовании для одних целей и низким для других. Так, при снижении толщины шпика свинины с 3,5 до 3,0 см повышается выход мышечной ткани с 58,6 до 60,8%.

Качество продукции оценивается с помощью стандартов. Под стандартом понимают перечень условий и требований, предъявляемых к продукции. Для характеристики качества продукции используют

международные и межгосударственные стандарты (ГОСТы), к которым Россия присоединяется, государственные стандарты Российской Федерации (ГОСТ Р), отраслевые стандарты (ОСТы), стандарты предприятий (СТП), созданные для внутренних нужд самих предприятий и их объединений, стандарты научно-технических и инженерных обществ (СТО), технические условия (ТУ). [1]

Важным направлением повышения эффективности хозяйственной деятельности предприятий является совершенствование организационной структуры сельскохозяйственного производства. В перспективе аграрный сектор Российской Федерации будет представлен системой конкурирующих, взаимодействующих и взаимодополняющих крупных, средних и мелких хозяйств. Многообразие размеров хозяйств будет сочетаться с разнообразием форм хозяйствования. Каждая форма собственности и хозяйствования займет свою экономическую нишу.

Важнейшим показателем эффективности сельскохозяйственного производства и условием ее повышения является улучшение качества сельскохозяйственной продукции и выполняемых работ. [4, с. 42]

Проблема качества сельскохозяйственной продукции многогранна, так как продукция отрасли это не только продукты непосредственного потребления, но и средства производства для перерабатывающей промышленности и для самого сельского хозяйства. Следовательно, повышение качества сельскохозяйственной продукции способствует и более полному удовлетворению потребностей персонала и созданию условий для повышения эффективности производства в последующих его производственных циклах: семена и корма лучшего качества, более продуктивный скот, пополняющий основное стадо – важнейшие условия увеличения производства продукции, снижения ее себестоимости и повышения рентабельности производства.

Качество сельскохозяйственной продукции характеризуется дифференцированными комплексными и обобщающими показателями. Дифференцированные показатели характеризуют отдельные потребительные свойства различных видов продукции. Качество молока определяется: содержанием воды в молоке, массовой долей жира и белка, рН, степенью чистоты молока, качественной термической обработкой.

Решающая роль в формировании качества продукции, повышении эффективности производства принадлежит качеству выполняемых работ.

Качество работы в целом определяется совокупностью показателей, отражающих наиболее существенные признаки качества ее выполнения и оказывающих наибольшее влияние на эффективность конкретной операции.

Например, качество молока обусловлено следующими условиями: системой и способом содержания и кормления скота; организацией и приемами воспроизводства стада; племенной работой по качественному улучшению животных; организацией кормопроизводства и техникой кормления; обеспечением микроклимата; выполнении ветеринарно-санитарных мероприятий; организацией и оплатой труда. [2, с.63]

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. *Международный стандарт ISO 9000 [Текст]: «Системы менеджмента качества. Основные положения словарь»* М.: Стандартинформ, 2019
2. *Мазур И. И. Управление качеством. Учебник. / И.И. Мазур, В.Д. Шатино. -Москва: Высшая школа, 2018. - 98 с.*
3. *Шевелева Г. И. Контроль качества продукции: Учебный комплекс / Г. И. Шевелева. - Кемерово, 2019. – 150 с.*
4. *Шевчук, Д. А. Управление качеством: Учебное пособие / Д. А. Шевчук. –М.: ГроссМедиа, РОСБУХ, 2018. – 102 с*

УДК 637.514.9:006.037

**Дальвадянец Карина Николаевна**, обучающаяся направления подготовки 19.04.03 «Продукты питания животного происхождения»

**Курако Ульяна Михайловна**, к.б.н., доцент кафедры «Технология производства и переработки продукции животноводства»

ФГБОУ ВО «Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова», г. Саратов

### УСОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ РЕЦЕПТУРЫ МЯСОРАСТИТЕЛЬНЫХ ПОЛУФАБРИКАТОВ

**Аннотация:** В статье рассмотрены преимущества и перспективы использования крупы киноа в качестве источника биологически активных веществ в составе рубленых полуфабрикатов из мяса птицы

**Ключевые слова:** крупа киноа, мясные полуфабрикаты, мясо птицы, фарш индюшачий.

**Kurako U.M., Dalvadyants K. N.**

### IMPROVEMENT OF THE RECIPE OF MEAT AND VEGETABLE SEMI-FINISHED PRODUCTS

**Annotation:** The article discusses the advantages and prospects of using quinoa as a source of biologically active substances in the composition of chopped semi-finished products from poultry meat.

**Keywords:** quinoa, semi-finished meat products, poultry meat, minced turkey.

Мясо и мясные продукты, которые являются полноценными в биологическом отношении, имеют большое значение в питании населения. В

Российской Федерации на сегодняшний день ведущими отраслями народного хозяйства стали птицеводство и птицеперерабатывающая промышленность.

Для обеспечения полноценного рациона питания населения в условиях современного темпа жизни наиболее рациональным направлением является разработка и производство рубленых полуфабрикатов из мяса птицы с добавлением растительных компонентов, что позволяет не задумываться о гарнире.

Так как в мире усиливается тенденции к здоровому образу жизни, мясорастительные рубленые полуфабрикаты подходят для людей, которые хотят быть здоровыми, питаться правильно, так же мясорастительные рубленые полуфабрикаты низкокалорийные и пользуются большим спросом у разных слоев населения, у пожилых людей, подростков, спортсменов, у людей с заболеваниями.

Мясные рубленые полуфабрикаты – порционный продукт, изготавливаемый из измельченного мясного сырья с добавлением немясных ингредиентов в соответствии с рецептурой. Рынок полуфабрикатов относится к одному из наиболее динамично развивающихся сегментов мясоперерабатывающей отрасли. Основными потребителями являются достаточно занятые городские жители, которые покупают полуфабрикаты для экономии времени и разнообразия своего рациона питания.

На нынешнем рынке представлен широкий ассортимент мясной продукции, снабжающий население страны ценным мясом птицы. Данный вид мяса является источником полноценных животных белков, которые необходимы для синтеза и обмена веществ в организме человека, для построения тканей. Также мясо птицы является источником макро- и микроэлементов и витаминов.

Применение растительных ингредиентов в производстве мясных продуктов стало популярным в последнее время, так как добавление растительных ингредиентов увеличивает выход и снижает себестоимость готового продукта, позволяет расширить ассортимент мясных продуктов и создавать продукты функционального питания. [2]

Используя растительные добавки, можно получить рубленый полуфабрикат с большим содержанием углеводов, микро- и макроэлементов. Данный продукт будет более полно удовлетворять потребность человеческого организма в пищевых и регуляторных веществах, за счет внесения в него растительных компонентов содержащих натуральные волокна, которые хорошо сочетаются с мясным сырьем и балансируют состав фарша. Растительное сырьё, добавленное в мясное сырьё, влияет на

органолептические показатели фарша: улучшает внешний вид и цвет продукта, придает продукту сочность, приятный свежий запах. [4]

Была разработана новая рецептура рубленого полуфабриката из мяса индейки. Для придания функциональных свойств мясорастительному полуфабрикату, мы заменяем мясную часть мясом индейки, рис заменяем на крупу киноа, обогащаем продукт кукурузными отрубями без глютена.

За контроль была взята рецептура полуфабрикатов мясных и мясосодержащих (ТУ 10.13.14-030-37676459-2016) «Перец фаршированный».

Таблица 1 - Рецептура «Перец фаршированный» (ТУ 10.13.14-030-37676459-2016)

Наименование компонентов	Содержание компонентов, %
	Фаршированные перцы
	Основная рецептура
Перец болгарский	200
Говядина	40
Обрезь свиная	20
Филе куриное	40
Соль поваренная пищевая	4
Лук репчатый	56
Перец черный молотый	2
Рис	40

Киноа — псевдозерновая культура, однолетнее растение, произрастающее на склонах Анд в Южной Америке. Для жителей данного региона киноа являлась одним из основных продуктов питания, не менее востребованным, чем картофель и кукуруза. Благодаря своей высокоурожайности и устойчивости к неблагоприятным условиям, киноа является популярной культурой в местах своего произрастания, а благодаря ее химическому составу и отличным вкусовым качествам ее прозвали «золотым зерном». По внешнему виду семена киноа похожи на гречку, при этом они отличаются разнообразием оттенков и в зависимости от сорта могут быть бежевыми, красными или черными. В данной работе проявлен интерес к культуре киноа как к нетрадиционному сырьевому ингредиенту для российского потребителя при создании многокомпонентных рецептов, что обосновано ее высокой пищевой ценностью. Киноа является продуктом с низким гликемическим индексом, который оценивается ниже 55. Крупа не содержит глютена. Калорийность одной чашки (185 г) вареного киноа без добавления соли и жира 222 ккал. По химическому составу в киноа содержатся все необходимые макронутриенты (таблица 1). [6]

Таблица 2 - Химический состав культуры киноа  
(<https://calorizator.ru/product/cereals/quinoa> )

Химический состав	Культура киноа
Белки, г	14,0-20,0
Жиры, г	6,1
Углеводы, г	57,2
Вода, г	13,3
Зола, г	2,4

Отличительной особенностью культуры киноа является содержание белка высокого качества. По содержанию белка культура киноа имеет наиболее высокие показатели, которые превышают данные по белку кукурузы в 4,6 раза, риса – 2,1; ржи – 1,8; проса и овса – 1,6. Представленные данные позволяют судить о высоком содержании белка в киноа, что позволяет ей конкурировать с общепризнанными высокобелковыми растительными продуктами, такими как ячмень, гречиха и амарант. [7]

Дополнительным положительным аспектом оценки белковой составляющей киноа является тот факт, что в отличие от пшеницы и риса, содержащих малое количество лизина, аминокислотный состав белков киноа достаточно сбалансирован и близок к составу белков молока. (табл. 2). [3]

Таблица 3 - Аминокислотный состав крупа киноа  
(<https://fitcultura.livejournal.com/5546.html> )

Аминокислоты	Содержание аминокислот, г/100 г киноа
Аргинин	1,09
Валин	0,59
Гистидин	0,41
Изолейцин	0,5
Лейцин	0,84
Лизин	0,77
Метионин	0,31
Треонин	0,42
Триптофан	0,17
Фенилаланин	0,59
Аспарагиновая кислота	1,13
Аланин	0,59
Глицин	0,69
Глутаминовая кислота	1,87
Пролин	0,77
Серин	0,57
Тирозин	0,27
Цистеин	0,2

Также эта крупа — богатый источник железа и магния. Польза киноа еще и в том, что оно содержит витамин Е, калий и магний.

Железо является важным минералом, который помогает транспортировать кислород по телу, а витамин Е — жирорастворимый



витамин — действует как антиоксидант, калий — помогает поддерживать кровяное давление в норме и усиливает синтез белка. [3]

Согласно исследованиям, киноа также благоприятно влияет на сердечно-сосудистую систему, метаболизм и желудочно-кишечный тракт в целом.

Польза киноа для детей заключается в увеличении печеночного пептида - IGF-1, который отвечает за рост костей, увеличение веса и ускорение роста, что важно для детского организма. Также была отмечена высокая усвояемость киноа (95,3%). Поэтому можно быть уверенным, что киноа важен для развития и здоровья детей. [5]

Нам хорошо известны пшеничные и ржаные отруби, овсяные и даже рисовые. Но кукурузные по многим полезным качествам превосходят их.

Отруби — побочный продукт мукомольного производства, представляющий собой твердую оболочку зерна.

Кукурузные отруби хороши тем, что нерастворимой клетчатки, улучшающей работоспособность пищеварительного тракта, здесь больше, чем в других. Они подходят для профилактики онкологических заболеваний кишечника. Из жирорастворимых витаминов в кукурузных отрубях присутствуют А, бета-каротин, альфа-каротин, Е и К. Из водорастворимых — витамины В1, В2, В3 (РР), В4, В5, В6 и В9.

Таблица 4 - Химический состав кукурузных отрубей без глютена  
(<https://tfzp.ru/articles/polza-otrubej/polza-kukuruznyh-otrubej> )

Химический состав	Кукурузные отруби без глютена
Белки, г	8,4
Жиры, г	0,9
Углеводы, г	85,6
Клетчатка, г	79

Энергетическая емкость составляет 224-293 ккал.

Одним из наиболее перспективных направлений, участники мясного рынка считают производство полуфабрикатов из мяса птицы, для которых используется индюшачий фарш.

Фарш индюшачий – измельченное на мясорубке мясо. Для изготовления используют кусочки грудки, бедер и голени. Качественный фарш имеет темно-розовый цвет, нежный и сочный вкус. Блюда из фарша индейки получаются легкими и сочными, и так как фарш нежирный считаются еще и полезными для здоровья.

При добавлении различных специй или приправ, вкусовые качества блюд из индюшачего фарша обретут дополнительную остроту и неповторимый аромат. Приобрести фарш можно на рынке, в магазине, супермаркете, либо приготовить дома. [1]

Индюшачий фарш высокого качества является источником многих макроэлементов, таких как: калий, кальций, магний, натрий, железо, хлор, хром, фосфор, кобальт, фтор, молибден, олово, никель, сера, цинк. Кроме того, в нем находятся такие витамины как: А, Е, В12, В2, В6 и РР. [6,7]

Если фарш качественный, то он имеет все те же плюсы, как и у самой индейки:

Нормализует обмен веществ в организме;

Улучшает работу пищеварительного тракта, сердечно-сосудистой и нервной систем;

Не содержит холестерина, поэтому легко употребляется в пищу и принимается желудком;

Врачи рекомендуют употреблять индейку как можно чаще кормящим или беременным женщинам; в период обострений заболеваний, людям, которые прибегают к постоянным физическим нагрузкам, при инфекционных заболеваниях, туберкулезе, спиде и тяжёлых болезнях, для восстановления иммунитета;

Благодаря индюшатине из организма быстрее выводятся вредные токсины.

Индейка является продуктом с низкой аллергенностью, поэтому включается в диетическое и детское питание. [5]

Калорийность мяса индейки – 276 ккал.

В таблице приведено содержание пищевых веществ (калорийности, белков, жиров, углеводов, витаминов, минералов и аминокислот) на 100 грамм съедобной части.

Таблица 5 – Химический состав мяса индейки  
(<http://frs24.ru/himsostav/myaso-indeyka/> )

Нутриент		Количество (на 100 грамм)
Калорийность		276 ккал
Белки		19,5 г
Жиры		22 г
Углеводы		0 г
Вода		57,6 г
Клетчатка		0 г
Холестерин		210 мг
Витамины	Химическое название	
Витамин А	Ретиноловый эквивалент	10 мг
Витамин В1	Тиамин	0,05 мг
Витамин В2	Рибофлавин	0,22 мг
Витамин Е	Токоферол	0,3 мг
Витамин В3 (РР)	Ниацин	13,3 мг

Витамин В4	Холин	139 мг
Витамин В5	Пантотеновая кислота	0,65 мг
Витамин В6	Пиридоксин	0,33 мг
Витамин В9	Фолиевая кислота	9,6 мг
<b>Минеральные вещества</b>		
Калий		210 мг
Кальций		12 мг
Магний		19 мг
Фосфор		200 мг
Натрий		90 мг
Железо		1,4 мг
Цинк		2,45 мг
Медь		90 мг
Сера		248 мг
<b>Незаменимые аминокислоты</b>		
Триптофан		330 мг
Изолейцин		960 мг
Валин		930 мг
Лейцин		1590 мг
Треонин		880 мг
Лизин		1640 мг
Метионин		500 мг
Фенилаланин		800 мг
Аргинин		1170 мг
Гистидин		540 мг

Для нового мясного продукта были подобраны три опытных рецептуры.

Таблица 6 - Рецепт фаршированных перцев из мяса индейки с добавлением культуры киноа, обогащенные кукурузными отрубями без глютена в расчете на 100 кг

Сырье, кг	Рецептуры		
	№1	№2	№3
Перец болгарский	200	200	200
Мясо индейки	90	85	80
Киноа	40	40	40
Кукурузные отруби без глютена	10	15	20
Лук репчатый	56	56	56
Специи и материалы на 100кг сырья, г			
Соль поваренная	4	4	4
Перец черный молотый	2	2	2

В дальнейшем образец набравший большее количество баллов по органолептической оценке, будет исследован на микробиологические и физико-химические свойства, будет исследована рецептура рубленого

полуфабриката из мяса индейки с добавлением крупы киноа методом обогащения кукурузных отрубей без глютена и будет определена экономическая эффективность продукта. Считаем, что, в дальнейшем, на данный полуфабрикат можно разработать ТУ и внедрить в производство УНПК «Пищевик». Мясной продукт, который мы разработали из мяса индейки с использованием крупы киноа и обогащенный кукурузными отрубями без глютена ведет к взаимообогащению продукта животным и растительным белком, повышению биологической ценности, функционально-технологических свойств, расширению ассортимента полуфабрикатов, а также улучшению органолептических показателей готовой продукции и при реализации продукт будет пользоваться большим спросом у разных слоев населения.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Дубровская В.И., Гоноцкий В.А. Продукты из мяса индейки // Птица и птицепродукты. 2013. №3. С. 30–32
2. Лапкин М. М. Основы рационального питания : учебное пособие. 2017. – 304 с.
3. Минделл, Э. Справочник по витаминам и минеральным веществам: пер. с англ. Э. Минделл. – Москва: Медицина и питание, 2015. – 130 с.
4. Муллакаева М.О. Органолептические и физикохимические показатели качества мяса индеек при введении в рацион биологически активных веществ // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. 2012. С. 209.
5. Ронжин И.В., Пономарева Е.А. Статистика заболеваний желудочно-кишечного тракта: причины, симптомы, профилактика // Молодой ученый. – 2015. – № 23. – С. 375–379. – URL <https://moluch.ru/archive/103/23940/> (дата обращения: 14.11.2018).
6. Свистунов С. «Золотые зёрна» инков // Огонёк. — М.: Огонёк, 2015. — № 34. — С. 78
7. Скурихина И.М., Тутельяна В.А. Химический состав российских пищевых продуктов: справочник – М.: ДеЛиПринт, 2014. – 236 с.

УДК 637.05:637.051

**Ерофеев Вячеслав Алексеевич**, обучающийся направления подготовки 19.04.03 «Продукты питания животного происхождения»

**Андреева Светлана Владимировна**, к.т.н., доцент кафедры «Технология производства и переработки продукции животноводства»

ФГБОУ ВО «Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова», г. Саратов

## ВЛИЯНИЕ БИОРАЗЛАГАЕМОГО ПОКРЫТИЯ НА ПОКАЗАТЕЛИ СВЕЖЕСТИ ПОЛУФАБРИКАТОВ ИЗ БАРАНИНЫ

**Аннотация.** Статья посвящена важной и сложной проблеме современного этапа развития пищевой промышленности - производства качественных и безопасных мясных продуктов за счет применения пищевого покрытия. Результаты исследований показали, что съедобная покрытие сохраняет показатели свежести до 18 сут. хранения.

**Ключевые слова:** Биокоррегируемая пленка, баранина, органолептические показатели, безопасность.

**B.A. Yerofeyev., S. Vandreeva**

### **THE EFFECT OF BIODEGRADABLE COATING ON THE FRESHNESS OF SEMI-FINISHED LAMB PRODUCTS**

**Abstract.** The article is devoted to an important and complex problem of the current stage of development of the food industry - the production of high-quality and safe meat products through the use of food coating. The research results showed that the edible coating retains freshness indicators up to 18 days. storage.

**Keywords:** Biocorregulated film, mutton, organoleptic parameters, safety.

В условиях развития цивилизации все большее значение приобретает проблема экологичной и безотходной пищи. Любой современный пищевой продукт продается в пластиковой упаковке, которая выбрасывается в мусор. Так рождается проблема обилия мусора, мусорных свалок и все связанные с этим экологические проблемы. В настоящее время во всем мире большое значение уделяется созданию принципиально новых биоразлагаемых защитных покрытий на основе природных полимеров, способных обеспечить эффективную защиту продуктов питания от микробных поражений и воздействия кислорода воздуха, предотвратить их усушку в процессе производства и хранения [3].

На сегодняшний день примеров использования съедобных пленок немного, но с каждым годом их количество и качество возрастают. Ученые разрабатывают современные инновационные технологии съедобных пищевых пленок. например, в настоящее время созданы «умная» и «активная» упаковки из пленки [4].

Разработано пищевое пленочное покрытие на основе альгината натрия (Патент на изобретение РФ № 2743754 Способ производства биоразлагаемого пищевого пленочного покрытия мясного сырья) [1].

Подтверждено, что биоразлагаемое пищевое пленочное покрытие на основе альгината натрия способствует лучшей сохранности белков, витаминов и микроэлементов при хранении охлажденной баранины, вследствие снижения доступа кислорода к сырью. Это позволит обеспечить переработчиков сырьем для производства продуктов для профилактики дисмикрэлементоза [2].

Для обеспечения выпуска высококачественных и безопасных продуктов у образцов баранины упакованных в разработанную биоразлагаемую пленку определяли органолептические показатели и давали заключение о свежести полуфабрикатов из баранины. Исследования проводили на 1, 6, 10, 12, 18 день при температуре 1°C (рис.1).



Рис 1 - Холодильное хранение контрольного и опытного образца баранины

При определении органолептических показателей изучали внешний вид и цвет поверхности мяса, мышцы на разрезе, консистенцию, запах, состояние жира и состояние сухожилий, прозрачность и аромат бульона (рис.2,3).

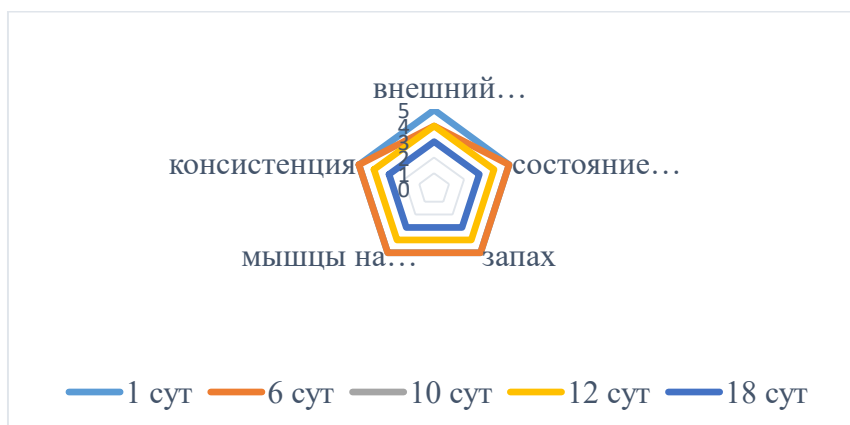


Рис 2 Органолептические показатели контрольного образца без покрытия

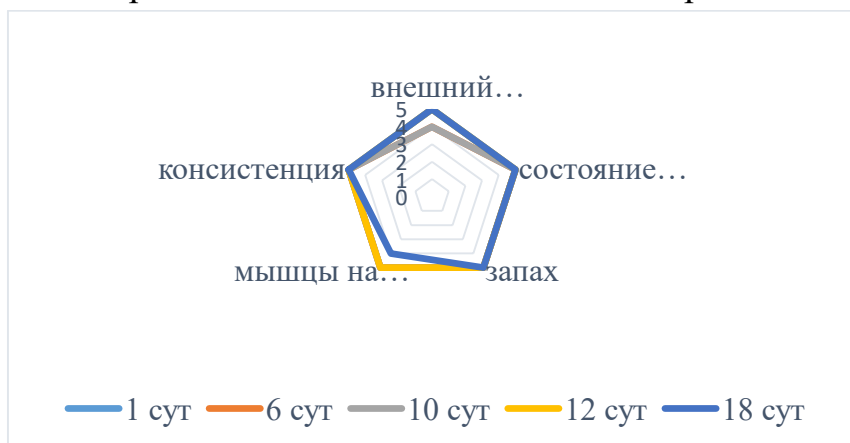


Рис 3 - Органолептические показатели опытного образца в покрытии

По всем вышеперечисленным параметрам, охлажденная баранина в биоразлагаемой пленке по истечении 18 суток хранения соответствовала показателям свежего мяса. Образцы контрольной группы после 12 суток холодильного хранения имели признаки несвежего мяса, в то время как, образцы опытной группы отличались высокими органолептическими показателями, характерными для свежего продукта. Средняя бальная оценка опытных образцов мяса составила 4,9 балла и была выше контрольных на 63,3%.

Анализ исследований разработанной съедобной биodeградируемой пленки (покрытия) на основе альгината натрия указывает, что использование его в качестве упаковки позволяет получать высококачественные, с длительным сроком хранения продукты, обладающие лечебно-профилактическими свойствами. Для повышения пищевой ценности такие упаковки могут быть обогащены витаминами и минералами. Использование альгината натрия экономически выгодно в связи с его относительно легкими получением, переработкой и хранением.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Гиро Т.М., Андреева С.В., Гиро А.В. Способ производства биоразлагаемого пищевого пленочного покрытия мясного сырья. Патент на изобретение №2743754. Заявка: 2020126762, 10.08.2020
2. Гиро Т.М., Андреева С.В., Куликовский А.В., Гиро А.В.. Влияние биоразлагаемого пленочного покрытия на сохранность эссенциальных веществ / Т.М. Гиро, С.В. Андреева, А.В. Куликовский, А.В. Гиро // *Все о мясе*. – 2022. – № 1. – С. 53-57.
3. Кудрякова Г.Х., Кузнецова Л.С., Нагула М.Н. и др. Съедобная упаковка: состояние и перспективы// *Пищевая промышленность*. 2007. № 6. С. 24-26.
4. Kerry, J.P. Past, current and potential utilization of active and intelligent packaging systems for meat and muscle-based products: A review / J.P. Kerry, M.N. O'Grady, S.A. Hogan // *Meat Science*. – 2006. – Vol. 74. – № 1. – P. 113–130.

УДК 619:576.8:616.9:637.5

**Киселева Ирина Сергеевна**, к.б.н., преподаватель «ФГБОУ «Саратовский ГАУ» Финансово-технологический колледжа»

**Биктимирова Валерия Алексеевна**, обучающаяся специальности 19.02.08 «Технология мяса и мясных продуктов» «ФГБОУ «Саратовский ГАУ» Финансово-технологический колледжа»

**Пермяков Антон Сергеевич**, обучающийся специальности 19.02.08 «Технология мяса и мясных продуктов» «ФГБОУ «Саратовский ГАУ» Финансово-технологический колледжа»

## СОВРЕМЕННЫЕ ТЕНДЕНЦИИ ПРОИЗВОДСТВА МЯСНЫХ ПРОДУКТОВ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО НАЗНАЧЕНИЯ

**Аннотация.** Создание функциональных мясных продуктов является инновационным направлением в области развития мясоперерабатывающей промышленности, которое обладает чрезвычайно важным практическим значением. Разработка мясных продуктов нового поколения для здорового питания, обогащенных функциональными компонентами связана с быстрым развитием индустрии пищевых добавок, ингредиентов, в том числе, с развитием новейших технологий и оборудования в пищевой отрасли.

**Ключевые слова:** функциональное питание, биологически активные пептиды, здоровое питание, пребиотики

*I.S. Kiselova, V.A. Biktimirova, A.S. Permyakov*

### ADVANCED TRENDS IN THE PRODUCTION OF FUNCTIONAL MEAT PRODUCTS

**Abstract.** Creation of functional meat products is an innovative direction in the development of the meat processing industry, which has extremely important practical significance. The development of new generation meat products for healthy eating, enriched with functional components is associated with the rapid development of the industry of food additives, ingredients, including the development of the latest technologies and equipment in the food industry.

**Keywords:** functional nutrition, biologically active peptides, healthy diet, prebiotics

Производство функциональных мясных продуктов является новым перспективным направлением для современной мясоперерабатывающей отрасли. Продукты функционального назначения положительно влияют на здоровье человека, повышают его сопротивляемость заболеваниям, способны улучшить многие физиологические процессы в организме человека [2].

Функциональные продукты, в отличие от традиционных, помимо пищевой ценности и вкусовых свойств должны обладать физиологическим воздействием и содержать ингредиенты, придающие им функциональные свойства или, как принято называть биологически активные добавки (БАД).

Функциональные продукты служат не только для удовлетворения потребностей человека в белках, жирах, углеводах, макро- и микроэлементах, но и реализуют другие цели: повышают иммунитет, улучшают работу кишечника, сердца, способствуют снижению или повышению массы тела и многое другое. То есть, при производстве продуктов функционального питания несколько меняются их свойства, для того чтобы прицельно воздействовать на различные функции организма.

Анализ литературных источников показал, что в последние годы научные разработки в области создания функциональных продуктов на мясной основе ведутся по следующим направлениям:

— снижение калорийности мясных продуктов за счет замены части жира в рецептуре (инулин; растительные волокна; эмульгированный свиной коллаген, пшеничные волокна; нутовый белковый изолят или крахмал; овощи: отварной картофель, сладкий черный корень, сельдерей



и топинамбур; зернобобовые; клетчатка апельсина, яблочные и свекловичные волокна, цитрусовый и яблочный пектин);

— модификация жирнокислотного состава мясного сырья и мясной продукции (снижение доли НЖК и увеличение доли МНЖК и ПНЖК, природных транс-изомеров, оптимизация соотношения  $\omega$ -6 и  $\omega$ -3 ЖК) за счет замены части животного жира на растительное (сафлоровое, рапсовое, льняное, соевое, растительное, кукурузное масла);

— обогащение мясного сырья и мясной продукции жирорастворимыми витаминами и минералами (йод, селен, Cu, Mg, Mn, K и др.);

— комбинированное использование функциональных пищевых ингредиентов в ФПП (инулин, пшеничные волокна и брокколи; кукурузное масло и волокна из водорослей; мука из льняного семени и яблочный пектин, лиофилизированные петрушка, пастернак, сельдерей);

— функциональные пищевые продукты с антиоксидантным действием (ликопин, экстракты лекарственных трав, чая, кожура цитрусовых, семена кунжута, маслины, виноград);

— обогащение продуктов пробиотиками - молочнокислые бактерии, пребиотиками – инулин, лактулоза, ксилоолигосахариды; пептиды, симбиотиками.

Одной из тенденций разработки продуктов здорового питания является снижение калорийности (жирности) готового продукта за счет введения овощей, зерновых и зернобобовых культур, клетчатки цитрусовых, волокон свеклы, моркови и яблока.

Использование инулина в предварительно гидратированном виде для замены жировой составляющей в количестве до 50% от содержания жировой составляющей в рецептуре, позволит сократить содержание жира на 40% и калорийность на 30% без ухудшения функционально-технологических свойств мяса и органолептических характеристик готовых продуктов (данные ФНЦ пищевых систем им. В.М. Горбатова) [3].

В последнее время сформировалось негативное отношение к мясной продукции из-за использования при ее производстве нитритов, которые в процессе термообработки преобразовываются в N-нитрозамины, а также вторичные или третичные амины, обладающие канцерогенным, тератогенным и мутагенными свойствами. Поэтому, одним из направлений в функциональном питании является разработка заменителей нитритов, предназначенных в основном для сохранения характерного цвета мясopодуKтов. Другой подход заключается в микробном превращении метмиоглобина (MbFe3) в нитрозомиоглобин (MbFe2NO). Штамм *S. xylosus* может использоваться в качестве заквасок для формирования характерного

цвета в модельных системах с МРС-бульоном и сырым свиным фаршем без добавления нитрита или нитрата.

Включение пребиотиков в продукты питания на мясной основе очень технологично и, как правило, не требует каких-либо специальных технологических режимов, что заметно и выгодно отличает пребиотики от пробиотиков – клеток живых бактерий, весьма капризных к условиям и срокам хранения, а также чувствительных к температурному режиму производства и кислотным характеристикам окружающей среды. Пребиотики не имеют недостатков, свойственных пробиотикам, поскольку не являются жизнеспособными клетками и достигают толстого кишечника без изменений, являются эффективным средством профилактики и коррекции дисбиотических нарушений за счет стимуляции и метаболической активности нормальной кишечной микрофлоры [3].

Пребиотики используют в целях улучшения технологических свойств: как наполнители, не содержащие калорий, улучшители стабильности эмульсий, для модификации текстуры и других физиологических свойств: снижение риска диабета, благоприятное влияние на регулирование липидов крови, предотвращение сердечно-сосудистых заболеваний, рака толстой кишки, регулирования прохождения содержимого через кишечник.

Изучено влияние пребиотика инулина на функционально-технологические свойства мясного продукта. В основу исследований мясных продуктов с добавлением инулина, положено свойство этого пребиотика подавлять патогенную микрофлору мясопродуктов и стимулировать жизнедеятельность полезной бифидо- и лактофлоры, противостоящей болезнетворным бактериям. Установлено, что действие инулина усиливается при введении некоторой полезной микрофлоры. Поэтому параллельно с инулином в продукт были введены *Streptococcus cremoris lactis* бактерии, которые совместно с инулином дали эффект торможения развития патогенной микрофлоры и увеличили сроки хранения. В результате изучения влагосвязывающей способности образцов с инулином установлено, что она повышается прямо пропорционально вводимым концентрациям инулина в фарш, что улучшает его функционально-технологические свойства. Из предложенных концентраций наиболее оптимальным является введение 5% инулина [2].

Окарой А. И. и ее коллегами, предложен способ производства и рецептуры мясосодержащих полуфабрикатов — котлет «Хабаровские с лактулозой», содержащих порошкообразный препарат — БАД «Лактусан» в количестве 2,5 и 3 % (в пересчете на чистую лактулозу). Введение в рецептуру лактулозы способствовало повышению значений рН

и влагосвязывающей способности, а также понижению потерь при термической обработке, что положительно сказывается на органолептических характеристиках готовых изделий, в частности, на повышение нежности, сочности и консистенции [1].

Создание функциональных мясных продуктов профилактического назначения позволит расширить ассортимент, удовлетворить спрос потребителей на продукты с функциональными свойствами, оптимизировать рацион питания за счет сбалансированных нутриентов и предоставит реальные возможности снизить риски нутриентной недостаточности организма и улучшить физическое здоровье в результате придания пищевым продуктам функциональных и специальных свойств.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ.

1. *Мясосодержащие полуфабрикаты, обогащенные лактулозой / А.И. Окара, А.В. Алешиков, Т.К. Каленик // Мясная индустрия. – 2010. №10. С. 53-56;*
2. *Современные тенденции развития индустрии функциональных пищевых продуктов в России и за рубежом. – Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/sovremennyye-tendentsii-razvitiya-industrii-funktsionalnyh-pischevyh-produktov-v-rossii-i-za-rubezhom>;*
3. *Создание функциональных мясных продуктов с использованием пребиотиков и растительного регионального сырья / В.Н. Храмова, В.А. Долгова, Е.А. Селезнева, Я.И. Храмова // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и профессиональное образование. - 2014. № 4. С. 179–184.*

УДК 637. 524

**Козырева Александра Олеговна**, обучающаяся направления подготовки 19.03.03 «Продукты питания животного происхождения»

**Андреева Светлана Владимировна**, к.т.н., доцент кафедры «Технология производства и переработки продукции животноводства»

ФГБОУ ВО «Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова», г. Саратов

#### **ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗРАБОТКИ БЕЗГЛЮТЕНОВЫХ ПЕЛЬМЕНЕЙ**

**Аннотация.** Статья посвящена проблеме создания безглютеновых замороженных полуфабрикатов в тесте.

**Ключевые слова:** безглютеновые продукты, пельмени, тесто, рисовая мука.

**A.O. Kozyreva, S.V. Andreeva**

#### **PROSPECTS FOR THE DEVELOPMENT OF GLUTEN-FREE DUMPLINGS**

**Abstract.** The article is devoted to the problem of creating gluten-free frozen semi-finished products in the dough.

**Keywords:** gluten-free products, dumplings, dough, rice flour.

Каждый год рынок безглютеновых продуктов расширяется. В связи с совершенствованием методов диагностики различных форм целиакии, число потребителей продуктов без глютена увеличилось.

Единственным методом лечения целиакии и других форм непереносимости глютена (аллергии и не ассоциированной с целиакией чувствительности к глютену) является строгая пожизненная безглютеновая диета. В основе элиминационной диетотерапии лежит полное исключение из рациона продуктов, содержащих глютен или его следы. 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, булгур, кускус, полба, спельта, тритикале, камут; полуфабрикаты мясных, рыбных и овощных блюд в панировке, пельмени, вареники и т.п.), но и тех, которые содержат «скрытый» глютен в пищевых добавках или следы глютена в результате перекрестного загрязнения. Нетоксичными злаками при целиакии считаются рис, гречка, кукуруза, пшено, а также более экзотичные для России амарант, киноа, монтина, чумиза, саго, сорго. Безопасными также являются мука и крахмалы, приготовленные из корнеплодов, бобовых и различных орехов. Указанные злаки и бобовые используются в промышленном производстве безглютеновых продуктов, способных отчасти заменить привычные мучные и кондитерские изделия, изготавливаемые из пшеницы [1].

Другим фактором, способствующим росту рынка безглютеновых продуктов питания, является предписание 41/2009 европейской комиссии по составу и этикетированию безглютеновых продуктов, которое устанавливает, что содержание глютена в пище, продаваемой конечному потребителю, не должно превышать 20 мг/кг [4].

В течение последнего десятилетия одним из самых быстроразвивающихся направлений в мясной промышленности является производство замороженных полуфабрикатов, а именно, изделий в тесте. К ним относят пельмени, вареники, хинкали, манты, равиоли, чучвара и другие.

Принято считать, что одним из важнейших критериев качества данных продуктов является соотношение «тесто : фарш». Согласно требованиям ГОСТ 33394-2015 [2] это соотношение регламентировано 50 : 50. Тесто определяет внешний вид замороженных изделий, как на витрине, так и после их доведения до кулинарной готовности, а его качественные показатели являются определяющими для покупателей.

Тестовая оболочка изделий из теста с начинками по реологическим показателям – один из сложнейших с технологической точки зрения

продуктов. На её качество влияют нестабильные параметры муки, низкая влажность теста, короткое время замеса, нагрев теста при формовке, замораживание, хранение в условиях значительного перепада температур и последующее доведение изделий до кулинарной готовности. Кроме того, реологические параметры теста должны чётко соответствовать техническим характеристикам оборудования, которым оснащены предприятия [2,3].

Основные трудности при разработке полуфабрикатов в тесте заключаются в следующем:

Деформация готовых изделий при формовке и значительное количество брака;

налипание теста к формующим частям оборудования;

образование складок и заломов на поверхности изделий;

слипание изделий в процессе и после варки;

раскрытие тестовой оболочки с фаршем;

растрескивание тестовой оболочки при замораживании и хранении.

На основании обзора основных ингредиентов для производства безглютеновых полуфабрикатов в тесте можно выделить следующие необходимые составляющие:

- мука рисовая и/или амарантовая,

- крахмал,

- камедь ксантановая или альгинат натрия.

Дальнейшими исследованиями мы экспериментально определим количественный состав рецептуры, технологию производства и качественные показатели теста, которое может быть использовано как основа для производства пельменей, вареников, хинкалей, мантов, пиццы и пирогов.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Абуталыбова Д.Э, Дмитриева Ю.А., Захарова И.Н. Проблемы маркировки безглютеновой продукции в российской федерации и связанные с этим трудности соблюдения безглютеновой диеты медицинский совет • №2, 2018, стр 161
2. ГОСТ 33394 - 2015 Пельмени замороженные. Технические условия.
3. Тырлова Щ.Ю., Барсукова Н.В. Разработка индустриальной технологии замороженных полуфабрикатов на основе льняной муки Научный журнал НИУ ИТМО Серия Процессы и аппараты пищевых производств №3, 2014
4. Acobeng A.K., Thomas A.G., Systematic review tolerable amount of gluten for people with celiac disease, *Alim.Pharmacol. Therapeutics*, 2008: P.1044-1052.

УДК 634.31/.34

**Колотова Наталья Андреевна**

к.т.н., доцент кафедры «Технологии продуктов питания»;  
ФГБОУ ВО «Саратовский государственный аграрный университет имени  
Н.И. Вавилова»

**Карабаева Марьям Эркиновна**

д.б.н., профессор кафедры «Технологии продуктов питания»;  
ФГБОУ ВО «Саратовский государственный аграрный университет имени  
Н.И. Вавилова»

## **ОСОБЕННОСТИ ЭКСПЕРТИЗЫ КАЧЕСТВА ПЛОДОВ ЦИТРУСОВЫХ КУЛЬТУР В СОВРЕМЕННЫХ УСЛОВИЯХ**

**Аннотация.** В статье представлен сравнительный анализ требований к качеству цитрусовых плодов на основе утративших силу стандартов и действующего стандарта ГОСТ 34307-2017. В настоящее время определяющей позицией следует считать деление цитрусовых на сорта с учетом такого показателя как внешний вид, а также появление таких физико-химических показателей как массовая доля сока, минимальное содержание сахара (для оробланко и пампельмусов).

**Ключевые слова:** цитрусовые плоды; показатели качества; апельсины; лимоны; мандарины; пампельмусы; пищевая ценность; ГОСТ 34307-2017.

**Kolotova N.A., Karabaeva M.E.**

## **FEATURES OF THE EXAMINATION OF THE QUALITY OF CITRUS FRUITS IN MODERN CONDITIONS**

**Annotation.** The article presents a comparative analysis of the quality requirements for citrus fruits based on the expired standards and the current GOST 34307-2017 standard. Currently, the defining position should be considered the division of citrus fruits into varieties, taking into account such an indicator as appearance, as well as the appearance of such physico-chemical indicators as the mass fraction of juice, the minimum sugar content (for oroblanco and pampelmus).

**Keywords:** citrus fruits; quality indicators; oranges; lemons; tangerines; pampelmuses; nutritional value; GOST 34307-2017.

Цитрусовые - субтропические и тропические плодовые деревья, и кустарники семейства рутовых, подсемейства померанцевых, принадлежащих к роду цитрус. Цитрусовый плод представляет собой модифицированный плод- ягода, характеризующийся наличием от 10 до 13 долек с сочной мякотью, образованной соковыми мешочками [3].

Культурное возделывание цитрусовых началось уже более 4 тысяч лет в Азии на территории от южных предгорий Гималаев до горных массивов юга Китая и Малазийского полуострова. В настоящее время цитрусовые выращивают в более чем 70 странах мира, расположенных в субтропической зоне. На российский рынок поставки цитрусовых осуществляются бесперебойно в течение круглого года.

К цитрусовым плодам относятся более 30 наименований: апельсины, лимоны, лаймы, мандарины, грейпфруты, помпельмусы (помélo), свити, кумкват и т.д.

Пищевая и энергетическая ценность цитрусовых плодов, имеющих наибольшее практическое значение на российском потребительском рынке, представлена в таблице 1.

Таблица 1 - Пищевая и энергетическая ценность цитрусовых плодов [5]

Наименование плодов	Вода, %	Белок, %	Жир, %	Углеводы, %	Пищевые волокна, %	Органические кислоты, %	Зола, %	ЭЦ, ккал
Апельсин	86,8	0,9	0,2	8,1	2,2	1,3	0,5	43
Грейпфрут	88,8	0,7	0,2	6,5	1,8	1,5	0,5	35
Лимон	87,8	0,5	0,1	3,0	2,0	5,7	0,5	34
Мандарин	88,0	0,8	0,2	7,5	1,9	1,1	0,5	38

Как видно из таблицы 1 для цитрусовых плодов характерно высокое содержание углеводов, которые представлены моно- и дисахаридами (глюкозой, фруктозой, сахарозой), низкое содержание белка и жира, что позволяет отнести их диетическим продуктам питания. Для лимона характерно высокое содержание органических кислот, преимущественно лимонной, обладающей лечебными свойствами: очищает организм от шлаков, улучшает деятельность пищеварительной системы, зрения, кровообращения, повышает иммунитет.

Цитрусовые содержат высокую концентрацию витаминов и микроэлементов, крайне необходимых для человеческого организма. Данные по содержанию витаминов и микроэлементов приведены в таблице 2.

Таблица 2 - Содержание витаминов и микроэлементов [5]

Наименование плодов	Na, мг%	K, мг%	Ca, мг%	Mg, мг%	P, мг%	Fe, мкг %	Каротин, мг%	B <sub>1</sub> , мг%	B <sub>2</sub> , мг%	PP, мг%	C, мг%
Апельсин	13	197	34	13	23	0,3	50	0,04	0,03	0,2	60
Грейпфрут	13	184	23	10	18	0,5	20	0,05	0,03	0,2	45
Лимон	11	163	40	12	22	0,6	10	0,04	0,02	0,1	40
Мандарин	12	155	35	11	17	0,1	60	0,06	0,03	0,2	38

Плоды цитрусовых богаты витаминами, однако большинство из них, кроме тиамин, концентрируются в несъедобной части – в кожуре. Характерной особенностью химического состава цитрусовых плодов является высокая концентрация в них витаминов синергетиков С и Р. [4]

Так, кожура лимона содержит почти в 3 раза больше аскорбиновой

кислоты, чем сок, а кожура апельсинов – в 4 раза [7].

Содержание аскорбиновой кислоты в апельсинах, выращиваемых в Австрии, составляет во флаведо – 325 мг в 100 г, в альбеде 36-125 мг по сравнению с 48-74 мг в 100 г сока [6].

В цитрусовых плодах содержится большое количество минеральных веществ, часть которых жизненно необходима. Основным минеральным веществом плодов, как и почти всех пищевых продуктов, является калий. Отмечается также высокая концентрация кальция, магния, фосфора, тогда как натрий и железо содержатся в незначительных количествах.

Что касается нормативных документов на цитрусовые плоды, то в бывшем СССР, вплоть до 1983 года действовали межгосударственные стандарты качества на три вида цитрусовых: апельсины (ГОСТ 4427-70), лимоны (ГОСТ 4429-70) и мандарины (ГОСТ 4428-70), переработанные и замененные на ГОСТ 4427-82, ГОСТ 4429-82 и ГОСТ 4428-82 соответственно). Последние три документа действовали с 01 октября 1983 года по 01 января 2012 года. Введение в действие с 01 января 2011 года национального стандарта ГОСТ Р 53596-2009 (ЕЭК ООН FFV-14:2004) «Плоды цитрусовых культур для употребления в свежем виде. Технические условия» стало новым этапом в оценке качества цитрусовых плодов.

В данном стандарте обобщены, дополнены и приведены в соответствие с современными требованиями национальной системы стандартизации РФ общие технические требования к качеству и безопасности, упаковке и маркировке, правилам приемки, а также приведены методы контроля качества, транспортирование и хранение.

Указанный нормативный документ был в большей части гармонизирован по отношению к региональному стандарту ЕЭК ООН FFV-14 и распространялся на следующие плоды цитрусовых культур:

- апельсины - *Citrus sinensis* (L.) Osbeck;
- помпельмусы или пумело - *Citrus grandis* OSB (*Citrus maxima*) сорта и их гибриды;
- лимоны - *Citrus limon* (L.) Burm., лимон Мейера;
- грейпфруты - *Citrus paradisi* Macfad и его гибриды;
- лаймы - плоды от крупноплодных сортов *Citrus aurantifolia* (Vu Tanaka) Tanaka (известные под названиями Bearss, Persian, Tahiti) и их гибриды;
- мандарины - плоды *Citrus reticulata* Blanco, *Citrus unshiu* Marc., *C. deliciosa* Tan., их гибридов, клементины, танжерини. [2]

ГОСТ Р 53596-2009 было предусмотрено деление цитрусовых на сорта: высший, первый и второй. При этом градация осуществлялась не только по



размеру плодов, но и по такому показателю как внешний вид, предусматривающий дополнительно наличие дефектов, выраженное в процентах. Стандарт предъявлял общие минимальные требования к качеству плодов и ряд специфических к отдельным видам цитрусовых. Согласно минимальным требованиям, плоды должны быть свежими, целыми, чистыми, здоровыми, не увядшими, технически спелыми, без повреждений сельскохозяйственными вредителями, болезнями, морозами, без механических повреждений, излишней внешней влажности, поверхность кожуры чистая от посторонних веществ (песка, земли, остатков листьев и веточек), без побитостей и/или крупных зарубцевавшихся трещин, внутреннего сморщивания, типичного для помологического сорта формы и окраски. Не допускаются плоды с посторонними запахом и/или привкусом, а также загнившие, поврежденные, заплесневевшие, давленные, подмороженные, зеленые.

Плоды высшего сорта могли иметь не более 2 % незначительных дефектов кожуры. В плодах первого сорта допускается не более 5 % незначительных дефектов формы и окраски кожуры (серебристые и бурые пятна), с незначительными зарубцевавшимися повреждениями, вызванными ударами града, трением, при погрузке/ выгрузке. В плодах второго сорта допускалась также грубая кожура (особенно у мандаринов) и количество дефектов в процентном отношении возрастало в 2 раза (не более 10%). [2]

При оценке качества учитывали также окраску (для помпельмусов почему-то отсутствовала данная характеристика), массовую долю сахара (для апельсинов, грейпфрутов и их гибридов, помпельмусов и их гибридов), размер плодов по наибольшему поперечному диаметру, калибровку и однородность по размеру.

Национальный стандарт ГОСТ Р 53596-2009 «Плоды цитрусовых культур для употребления в свежем виде. Технические условия» действовал на территории РФ более 7 лет.

С созданием Таможенного союза возникла необходимость в гармонизации внутренних стандартов стран-участников. Поэтому в 2018 году был утвержден и введен в действие межгосударственный стандарт ГОСТ 34307-2017 «Плоды цитрусовых культур. Технические условия». Новый документ подготовлен на основе применения ГОСТ Р 53596-2009 и является модифицированным по отношению к стандарту UNECE STANDARD FFV\*14:2016, который касается сбыта и контроля товарного качества цитрусовых фруктов («Concerning the marketing and commercial quality control of citrus fruits»). Сравнительная характеристика структуры нормативных документов представлена в таблице 3.

Таблица 3 – Сравнительная характеристика структуры стандартов

Структура ГОСТ Р 53596-2009	Структура ГОСТ 34307-2017
1 Область применения	1 Область применения
2 Нормативные ссылки	2 Нормативные ссылки
3 Термины и определения	3 Термины и определения
4 Классификация	4 Классификация
5 Технические требования	5 Технические требования
6 Упаковка	-
7 Маркировка	-
8 Правила приемки	6 Правила приемки
9 Методы контроля	7 Методы контроля
10 Транспортирование и хранение	8 Транспортирование и хранение
Приложение А (справочное) Сопоставление структуры настоящего стандарта со структурой примененного в нем регионального стандарта	Приложение ДА (справочное) Содержание раздела IV стандарта UNECE STANDARD FFV-14:2016 в части исключенного термина "продукция, подверженная деградации"
Приложение Б (справочное) Сведения о соответствии ссылочных международных стандартов национальным стандартам Российской Федерации, использованным в настоящем стандарте в качестве нормативных ссылок	Приложение ДБ (справочное) Сопоставление структуры настоящего стандарта со структурой стандарта UNECE STANDARD FFV-14:2016
-	Приложение ДВ (справочное) Сведения о соответствии ссылочных межгосударственных стандартов в международным стандартам, использованным в качестве ссылочных в примененном стандарте UNECE STANDARD FFV-14:2016
Библиография	Библиография

Из таблицы 3 видно, что структура нового ГОСТ 34307-2017 изменилась незначительно. Разделы упаковка и маркировка вошли в состав пятого раздела

«Технические требования».

Помимо структуры самого документа изменения коснулись и содержания всех его разделов. По сравнению с предыдущим изданием, область применения нового стандарта расширена и теперь включает разновидности цитрусовых культур следующих видов:

- лимоны, полученные от *Citrus limon* (L.) Burm. f., и их гибриды;

- лаймы персидские, полученные от *Citrus latifolia* (Yu. Tanaka) Tanaka, которые представляют собой крупноплодные кислые лаймы, известные также как Bearss, Persian, Tahiti, и их гибриды;
- лаймы мексиканские, полученные от *Citrus aurantifolia* (Christm.) Swingle, известные также как основные лаймы или кислые лаймы, и их гибриды;
- лаймы сладкие индийские, лаймы сладкие палестинские, полученные от *Citrus limettioides* Tanaka;
- мандарины, полученные от *Citrus reticulata* Blanco, включая уншиу (*Citrus unshiu* Marcow.), клементины (*Citrus clementina* hort. ex Tanaka), обычные мандарины (*Citrus deliciosa* Ten.) и танжеринны (*Citrus tangerina* Tanaka), полученные от этих разновидностей, и их гибриды;
- апельсины, полученные от *Citrus sinensis* (L.) Osbeck, и их гибриды;
- грейпфруты, полученные от *Citrus paradisi* Macfad., и их гибриды;
- пампельмусы или пумело, полученные от *Citrus maxima* (Burm.) Merr., и их гибриды. [1]

Необходимо отметить, что наименование помпельмус претерпело изменение на пампельмус.

Новым стандартом также предусмотрено деление цитрусовых на сорта: высший, первый и второй. Причем градация осуществляется по таким показателям качества как внешний вид и массовая доля плодов, не соответствующих товарному сорту. При этом массовая доля плодов с дефектами увеличена для высшего и первого сортов на 3 и 5% соответственно. Исходя из характеристики внешнего вида для первого и второго сортов, установление сорта, по нашему мнению, не представляется возможным. Такой показатель, как размер плодов в определении сорта цитрусовых больше не учитывается.

Характеристика органолептического показателя «окраска» большинства наименований цитрусовых фруктов (исключение лаймы) не содержит четких требований для установления степени зрелости. В настоящее время допуск по «окраске» для плодов цитрусовых культур осуществляется по массовой доле сока, что усложняет проведение экспертизы качества данной продукции на соответствие нормативным требованиям.

В ГОСТ 34307-2017 установлены новые физико-химические показатели качества цитрусовых плодов:

- минимальная массовая доля сока (исключение пампельмусы и их гибриды);
- минимальное содержание сахара (для оробланко, пампельмусов и их гибридов);

- минимальное соотношение содержания сахара и кислоты (для мандаринов уншиу, клементинов, др. разновидностей мандаринов и их гибридов, апельсинов группы Навель и корольков).

Сравнивая действующий стандарт со стандартом, утратившим силу на территории РФ, необходимо отметить следующее:

- расширена область применения стандарта;
- наименование помпельмус претерпело изменение на пампельмус;
- размер плодов в определении сорта цитрусовых фруктов больше не учитывается;
- характеристика внешнего вида для первого и второго сортов идентична, что затрудняет установление сорта;
- нововведением считается появление таких физико-химических показателей, как минимальная массовая доля сока (исключение пампельмусы и их гибриды), минимальное содержание сахара (для оробланко, пампельмусов и их гибридов) и минимальное соотношение содержания сахара и кислоты (для мандаринов уншиу, клементинов, др. разновидностей мандаринов и их гибридов, апельсинов группы Навель и корольков);
- требования к упаковке и маркировке представлены в разделе «Технические требования»;
- существенно расширены требования к упаковке и маркировке плодов;
- в разделе «Правила приемки» исключен пункт 8.6.1 «контроль органолептических, физико-химических показателей, качества упаковки и маркировки проводят для каждой партии цитрусовых плодов»; дополнен перечень необходимой информации, содержащейся в сопроводительном документе;
- условия хранения цитрусовых плодов устанавливает изготовитель.

Подводя итоги вышесказанному, следует отметить, что в новом стандарте ГОСТ 34307-2017 «Плоды цитрусовых культур. Технические условия» характеристика внешнего вида для первого и второго сортов цитрусовых плодов идентична, что затрудняет установление сорта при проведении экспертизы качества.

#### СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ:

1. ГОСТ 34307-2017 (UNECE STANDARD FFV-14:2016, Concerning marketing and commercial quality control of citrus fruits, MOD) Плоды цитрусовых культур. Технические условия. - Введ. 2018.07.01. - М.: Стандартинформ, 2018. - 20 с.
2. ГОСТ Р 53596-2009 (ЕЭК ООН FFV-14:2004) Плоды цитрусовых культур для употребления в свежем виде. Технические условия. - Введ. 2011.01.01. - М.: Стандартинформ, 2010. - 15 с.

3. СТ СЭВ 4908-84 Плоды цитрусовые свежие. Термины и определения. – 4 с.
4. Нишарадзе Этери Проблема фальсификации цитрусовых соков и методы её обнаружения: Монография. – Батуми, 2011. – 198 с.
5. Химический состав российских пищевых продуктов: Справочник / Под ред. член-корр. МАИ, проф. И. М. Скурихина и академика РАМН, проф. В. А. Тутельяна. - М.: ДеЛи принт, 2002. - 236 с.
6. Шобингер У. Плодово-ягодные и овощные соки – М.: Легк. И пищ. пром-сть, 1982. - 472 с.
7. Joseph G.H., Stevens J.W., Mac Rill J.R. Nutrients in California lemons and oranges. 1. Source and treatment of Samples. // J. Am. Dietet. Assoc. - 1961/- Vol.38 – p. 552-554

УДК 637.5.072

**Колотова Наталья Андреевна**, к.т.н, доцент кафедры «Технологии продуктов питания»

**Карабаева Марьям Эркиновна**, д.б.н., профессор кафедры «Технологии продуктов питания»

**Фоменко Ольга Сергеевна**, к.т.н, доцент кафедры «Технологии продуктов питания»

ФГБОУ ВО «Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова»

## **ОЦЕНКА ПОТРЕБИТЕЛЬСКИХ СВОЙСТВ И ИДЕНТИФИКАЦИЯ СЛИВОЧНОГО МАСЛА**

**Аннотация.** В рамках данной статьи авторами рассматриваются проблема качества сливочного масла, реализуемого на потребительском рынке популярными ритейлерами. Установлено, что в настоящее время среди широкого ассортимента маслодельной продукции трудно найти продукт, отвечающий традиционным представлениям о качественном сливочном масле.

**Ключевые слова:** сливочное масло, фальсификация, органолептическая оценка, жировая фаза, жирно-кислотный состав.

**Kolotova N.A., Karabaeva M.E., Fomenko O.S.**

## **EVALUATION OF CONSUMER PROPERTIES AND IDENTIFICATION OF BUTTER**

**Abstract.** Within the framework of this article, the authors consider the problem of the quality of butter sold on the consumer market by popular retailers. It is established that at present it is difficult to find a product that meets traditional ideas about high-quality butter among a wide range of butter products.

**Keywords:** butter, adulteration, organoleptic evaluation, fat phase, fatty acid composition.

В настоящее время предприятиями молочной отрасли производится достаточно широкий ассортимент маслодельной продукции, среди которой особое место занимает сливочное масло.

Согласно ТР ТС «О безопасности молока и молочной продукции», сливочное масло представляет собой молочный продукт или молочный составной продукт на эмульсионной жировой основе, преобладающей составной частью которой является молочный жир, который произведен из коровьего молока, молочных продуктов и (или) побочных продуктов переработки молока путем отделения от них жировой фазы и равномерного распределения в ней молочной плазмы, в котором массовая доля жира составляет не менее 50 %. [1]

Молочный жир в жировой фазе представляет собой ацилглицериды, в состав которых входят насыщенные и ненасыщенные жирные кислоты. В жировой фазе также присутствует значительное количество жирорастворимых минорных соединений, включая фосфолипиды, стерины, витамин А, Д и Е, β-каротин и др. Жировая фаза является дисперсионной средой сливочного масла и включает кристаллический и жидкий жир, а также остатки неразрушенных жировых шариков исходных сливок и осколки оболочек разрушенных жировых шариков. Водная фаза сливочного масла, мелко диспергированная в его жировой части, содержит белки, углеводы, минеральные компоненты, водорастворимые витамины. В масле также присутствует небольшое количество газовой фазы, представляющей собой мелкие пузырьки воздуха. Сочетание жировой фазы и молочной плазмы формирует его физическую структуру, привлекательный внешний вид и вкусовые характеристики сливочного масла [2, 4, 5, 6, 7 и др.].

Благодаря своим свойствам и вкусовым достоинствам сливочное масло хорошо сочетается практически с любыми продуктами питания и признано всеми категориями потребителей. При этом главное для потребителя, приобретающего продукт с торговой полки, – его натуральность, выраженный вкус и аромат, характерные цвет и консистенция, хороший внешний вид упаковки.

Важными остаются вопросы выявления фальсификации сливочного масла немолочными жирами, хотя эта тема сейчас стала менее обсуждаемой, по-видимому, вследствие большей прослеживаемости движения данных сырьевых ингредиентов.

Молоко и молочные продукты находятся в первой тройке наиболее часто фальсифицируемых товаров. Согласно официальным данным за 2020 год в государственный информационный ресурс в области защиты прав потребителей внесено 13 569 уведомлений о выявлении продукции, не соответствующей обязательным требованиям технических регламентов Таможенного союза (за 2019 г. – 28 597 уведомлений). При этом 1 383 таких

уведомлений приходится на молоко и молочную продукцию (ТР ТС 033/2013 «О безопасности молока и молочной продукции»). [8]

Подделывать молочную продукцию научились еще в XIX веке. Так в книге доктора П.О. Смоленского «Простейшие способы исследования и оценки доброкачественности съестных припасов, напитков, воздуха, воды, почвы, жилищ, осветительных материалов и пр.» есть глава «Масло коровье и сыр», в которой написано, что «... из разнообразных подделок, которым подвергается коровье масло, необходимо прежде всего упомянуть о прибавлении к нему посторонних жиров - говяжьего, бараньего, свиного, лошадиного, олеомаргарина, пальмового, кокосового, сурепного и хлопкового масла и т.п. Фальсификация коровьего масла другими жирами приняла особенно широкие размеры с тех пор, как французский химик Меж-Мурье изобрел в 1870 г. особый суррогат коровьего масла – олеомаргарин или маргарин» [9]. Время идет, технологии развиваются, но проблема все еще актуальна.

Цель работы – провести оценку потребительских свойств и идентификацию аутентичности сливочного масла на основе органолептических и аналитических методов.

Для исследования в популярных сетевых магазинах г. Саратова были приобретены четыре образца масла сладко-сливочного «Крестьянское» высшего сорта.

Характеристика исследуемых образцов сливочного масла представлена в таблице 1.

Таблица 1 -Характеристика исследуемых образцов сливочного масла

Наименование продукта, м.д.ж., сорт	Производитель	Срок годности при $t=3\pm 2^{\circ}\text{C}$ и ОВВ не более 90%	Упаковка, масса нетто
Образец №1 Масло сладко-сливочное «Крестьянское» Высший сорт с массовой долей жира 72,5 %, ООО «БАЛПРОДУКТ»	ООО «БАЛПРОДУКТ» (г. Балаково)	35 сут.	Каширов. фольга, 180 г
Образец №2 Масло сладко-сливочное «Крестьянское» Высший сорт с массовой долей жира 72,5 %, ООО «Милкснаб»	ООО «Милкснаб» (г. Балаково)	35 сут	Каширов. фольга, 180 г
Образец №3 Масло сладко-сливочное «Крестьянское» Высший сорт с массовой долей жира 72,5 %, ООО «БАЛПРОДУКТ»	ООО «БАЛПРОДУКТ» (г. Балаково)	35 сут	Каширов. фольга, 180 г

Образец №4 Масло сладко-сливочное «Крестьянское» Высший сорт с массовой долей жира 72,5 %, ООО «Милкснаб»	ООО «Милкснаб» (г. Балаково)	35 сут	Каширов. фольга, 180 г
---	------------------------------------	--------	------------------------------

Исследуемые образцы сливочного масла были упакованы в виде брикета в одинаково художественно-оформленную потребительскую тару из кашированной фольги (рисунок 1). Также необходимо отметить, что наименование и местонахождение (юридический адрес) изготовителя данной продукции не совпадали. Упаковка исследуемых образцов масла была без надрывов и вмятин. На этикетке в удобном для прочтения месте имелась четкая и яркая маркировка, содержащая информационные данные, характеризующие продукт.

Установлено, что маркировка образцов сливочного масла полностью соответствовала требованиям ТР ТС 022/2011 «Пищевая продукция в части ее маркировки», а также дополнительным требованиям ТР ТС 033/2013 «О безопасности молока и молочной продукции» и ГОСТ 32261-2013 «Масло сливочное. Технические условия» [1,10, 11].



Рисунок 1 – Внешний вид исследуемых образцов сливочного масла (на примере одного образца)

В соответствии с нормативными требованиями допускается отрицательное отклонение массы нетто от номинального количества на 4,5% при упаковке от 100 до 200 г. Среди анализируемых образцов сливочного масла отклонение массы нетто варьировалось в пределах от -0,6% (образец №3) до +0,5% (образец №1), что является допустимым [12]. Следовательно, количественной фальсификации не обнаружено.



Далее была проведена органолептическая оценка качества исследуемых образцов сливочного масла.

При оценке качества пищевых продуктов и их идентификации одними из основных являются органолептические показатели – вкус и запах, консистенция и внешний вид. Единые требования к проведению органолептической оценки, к условиям ее проведения, подготовке проб и самой процедуре оценки установлены межгосударственным стандартом ГОСТ 33632-2015 «Молочный жир, масло и паста масляная из коровьего молока. Методы контроля органолептических показателей». Редко какая отрасль пищевой промышленности может похвастаться наличием стандарта такого уровня и востребованности.

В результате органолептических исследований установлено, что все четыре образца сладко-сливочного масла не отвечали требованиям ГОСТ 32261-2013 по показателям вкуса и запаха. А именно, продукт имел нехарактерный для сливочного масла ярко выраженный запах маргарина и салитый вкус, отсутствовал вкус молочного жира.

Вкус и запах - одни из наиболее важных потребительских характеристик сливочного масла.

В соответствии с требованиями ГОСТ 32261-2013 реализации не подлежит масло, имеющее:

- вкус и запах - посторонний, горький, прогорклый, затхлый, салитый, олеистый, окисленный, металлический, плесневелый, химикатов и нефтепродуктов и других привкусов и запахов, нехарактерных для масла, резко выраженные кормовой, пригорелый, кислый и излишне кислый, не растворившаяся соль и излишне соленый в соленом масле. [11]

Консистенция большинства исследуемых образцов была достаточно плотная, крошливая, что говорит о невысоком качестве сырья и неправильном режиме процесса сбивания масла. Структура масла обуславливается пространственным расположением и взаимосвязью между молочным жиром, капельками влаги и пузырьками воздуха.

Поверхность среза исследуемых образцов была слабо-блестящая, без видимых капелек влаги.

Цвет у всех образцов светло-желтый, однородный по всей массе.

Полученные данные позволяют усомниться в качестве исследуемого продукта, а именно, относительно наличия в его составе молочного жира.

Известно, что основным маркером для выявления фальсификации молочных продуктов является разнообразие липидной фракции молока, которая содержит моно-, ди- и триглицериды, гликолипиды, холестерин и соответствующие производные сложных эфиров, свободные жирные кислоты,

фосфолипиды и сфинголипиды. Поэтому, все исследуемые образцы сливочного масла были переданы в аккредитованную испытательную лабораторию для проведения анализа их жировой фазы.

Определение жирно-кислотного состава сливочного масла является эффективным методом выявления его фальсификации. Молочный жир обладает строгим составом жирных кислот, которые прописаны в ГОСТ 32261-2013. Метод определения заключается в измерении массовой доли метиловых эфиров жирных кислот (МЭЖК), расчете соотношений МЭЖК и сравнении полученных данных с нормативными. По результатам такого анализа можно сделать обоснованное заключение о подлинности жировой фазы продукта или ее фальсификации.

В результате исследования установлено, что жирно-кислотный состав сливочного масла имеет отклонения от стандартизированного значения состава молочного жира во всех четырех образцах (табл.2).

Таблица 2 - Результаты определения массовых долей метиловых эфиров жирных кислот (жирно-кислотный состав)

Наименование жирной кислоты по тривиальной номенклатуре	Массовая доля метиловых эфиров жирных кислот, %				
	Молочный жир по ГОСТ 32261-2013	Образец №1	Образец №2	Образец №3	Образец №4
Масляная	2,4-4,2	1,0±0,4	1,0±0,4	1,1±0,4	0,7±0,4
Капроновая	1,5-3,0	0,8±0,4	0,8±0,4	0,8±0,4	0,7±0,4
Каприловая	1,0-2,0	0,6±0,4	0,5±0,4	0,5±0,4	0,5±0,4
Каприновая	2,0-3,8	1,2±0,4	1,0±0,4	1,2±0,4	1,0±0,4
Лауриновая	2,0-4,4	1,6±0,4	1,4±0,4	1,6±0,4	1,4±0,4
Миристиновая	8,0-13,0	4,8±0,4	4,3±0,4	5,0±0,4	4,7±0,4
Миристолеиновая	0,6-1,5	0,5±0,4	0,4±0,4	0,4±0,4	0,4±0,4
Пальмитиновая	21,0-33,0	28,5±2,2	27,8±2,2	29,1±2,2	27,0±2,2
Пальмитолеиновая	1,5-2,4	1,4±0,4	1,2±0,4	1,4±0,4	1,4±0,4
Стеариновая	8,0-13,5	11,3±2,2	11,2±2,2	11,4±2,2	11,8±2,2
Олеиновая	20,0-32,0	33,4±2,2	32,4±2,2	32,8±2,2	32,6±2,2
Линолевая	2,2-5,5	11,0±2,2	14,7±2,2	11,2±2,2	0,6±2,2
Линоленовая	до 1,5	0,5±0,4	0,5±0,4	0,4±0,4	0,4±0,4
Арахидовая	до 0,3	0,4±0,4	Менее 0,4	Менее 0,4	0,5±0,4
Бегеновая	до 0,1	Менее 0,4	Менее 0,4	Менее 0,4	Менее 0,4

Так содержание масляной кислоты, отражающей качество и аутентичность молочного жира, в исследуемых образцах было ниже минимально установленного нормативными документами порога в 2,4%. Не менее важной кислотой, оказывающей существенное влияние на органолептические показатели качества молочного жира, является капроновая кислота. Ее значение также было очень низким.

Низкомолекулярные каприловая и каприновая кислоты совместно с масляной и капроновой определяют органолептические характеристики и качество готового молочного продукта при соблюдении условий хранения. Согласно полученным данным, их содержание также не соответствовало нормативным требованиям. На практике такие значения достигаются только при полном замещении молочного жира растительным.

Содержание миристиновой кислоты ниже нормы 8 % говорит о фальсификации молочного жира, поскольку содержание любой из жирных кислот в молочном жире связано с содержанием других жирных кислот, входящих в его состав.

Наиболее спорный момент в определении аутентичности молочного жира - количественное содержание пальмитиновой кислоты. При таком значительном интервале в 10 % невозможно подтвердить присутствие растительных жиров методом хроматографии. Это связано с тем, что во многих растительных маслах (например, подсолнечное, рапсовое, соевое) содержание пальмитиновой кислоты находится в таких же пределах, как и в молочном жире. При добавлении в молочный жир таких видов растительных масел существенной разницы не будет обнаружено. Поэтому содержание пальмитиновой кислоты может служить идентификационным критерием только в случаях выявления грубых фальсификатов, когда ее количество превышает 33%.

Не менее важная насыщенная кислота молочного жира - стеариновая. По содержанию в молочных продуктах она входит в пятерку особо значимых. Стеариновая кислота совместно с другими насыщенными кислотами отвечает за формирование текстуры готовых молочных продуктов, изготовленных на основе молочного жира. Так, например, сливочное масло, которое содержит большое количество насыщенных кислот, имеет крошливую консистенцию.

К числу особо значимых ненасыщенных кислот молочного жира относят олеиновую и линолевую кислоты, содержание которых в целом определяет качественные характеристики готовых молочных продуктов. В исследуемых образцах их значения были выше максимально установленного нормативными документами порога.

Полученные экспериментальные данные свидетельствуют о том, что количественный состав жировой фазы исследуемых образцов сливочного масла не соответствует нормативным требованиям.

При этом, необходимо отметить, что в настоящее время выявлены существенные различия как в нижних, так и в верхних пределах содержания «идентификационных» жирных кислот. Это открывает возможность внесения жиров немолочного происхождения, обнаружение которых с применением

методики исследования жирно-кислотного состава становится невозможным или затрудняет интерпретацию полученных результатов. [13]

Учеными ФГБНУ ВНИМИ в ходе исследования был сделан вывод о завышенном верхнем пороге содержания олеиновой кислоты в действующих нормативных документах, составляющем 33% от суммы жирных кислот. На практике такое значение достигается только при полном замещении молочного жира растительным. Как только содержание олеиновой кислоты достигает 27,0% или превышает это значение, содержание масляной кислоты падает ниже минимально установленного нормативными документами порога в 2,0%, что свидетельствует о фальсификации продукции [14].

Для установления фальсификации жировой фазы немолочными жирами в соответствии с ГОСТ 32261, исходя из полученных хроматографических данных, для каждого образца рассчитаны пять соотношений МЭЖК, которые сравнили с интервальными пределами (табл.3).

Таблица 3 - Соотношение метилов эфиров жирных кислот молочного жира

Соотношение метилов эфиров жирных кислот молочного жира	Соотношение метилов эфиров жирных кислот молочного жира, %				
	По ГОСТ 32261-2013	Образец №1	Образец №2	Образец №3	Образец №4
Пальмитиновой к лауриновой	От 5,8 до 14,5 включ.	17,8	19,9	18,2	15,9
Стеариновой к лауриновой	От 1,9 до 5,9 включ.	7,1	8,0	7,1	8,4
Олеиновой к миристиновой	От 1,6 до 3,6 включ.	7,0	7,5	6,6	6,9
Линолевой к миристиновой	От 0,1 до 0,5 включ.	2,3	3,4	2,2	2,9
Сумма олеиновой и линолевой к сумме лауриновой, миристиновой, пальмитиновой и стериновой	От 0,4 до 0,7 включ.	1,0	1,1	0,9	0,6

Фальсификацию жировой фазы сливочного масла жирами немолочного происхождения устанавливают, сравнивая полученные соотношения массовых долей МЭЖК (или их сумм) с показателями, характерными для молочного жира. Если хотя бы одно из соотношений массовых долей МЭЖК (или их сумм) выходит за установленные границы для молочного жира, то это свидетельствует о фальсификации жировой фазы сливочного масла жирами немолочного происхождения.

Из таблицы 3 видно, что в исследуемых образцах сливочного масла все пять соотношений метиловых эфиров жирных кислот выходили за пределы нормативного интервала. Полученные результаты свидетельствуют о существенной или полной замене молочного жира растительным.

Таким образом, проведенная идентификация образцов сливочного масла производства ООО «БАЛПРОДУКТ» и ООО «Милкснаб» г. Балаково Саратовской области показала, что все образцы по таким показателям как вкус, запах, жирно-кислотный состав и соотношение массовых долей метиловых эфиров жирных кислот, не соответствовали заявленному на маркировке наименованию.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. *Технический регламент Таможенного союза «О безопасности молока и молочной продукции» (ТР ТС 033/2013) утв. решением Комиссии Таможенного союза от 9 октября 2013 г. № 67) [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.tsouz.ru/>*
2. *Вышемирский, Ф.А. Энциклопедия маслоделия / Ф.А. Вышемирский. – Углич, 2015. –509 с.*
3. *Топникова, Е.В. Основные процессы, происходящие при изготовлении масла из сливок разными методами // Сборник материалов видеоконференции «Маслоделие сегодня: сырьё, качество, безопасность, методы производства, выбор оборудования». 15 июля 2020 г. – Углич, ВНИИМС – филиал ФГБНУ «ФНЦ пищевых систем им. В.М. Горбатова» РАН, 2018. – 84 с.*
4. *Knoop, E. Zum Problem des Zusammen Langeszwischen der Konsistenz und der physikalischen Struktur der Butter / E. Knoop // Fette – Seifen – Anstrichmittel. 1963. № 4. P. 306–314.*
5. *Mulder, H. The milk fat global. Emulsion science as applied to milk product and comparable foods / H. Mulder, P. Walstra. – Commonwealth Agric. Bureaux Farmham Royal Burks. – England, 1974. – 296 p.*
6. *Modern Dairy Technology. Advancess in Milk Processing / Edited by Robinson R.K. –United Kindom, 1986. Vol. 1. 438 p.*
7. *Mann, E. Dairy spreads / E. Mann // Dairy Industries International. 1981. № 46. P. 12.*
8. *Защита прав потребителей в Российской Федерации в 2020 году: Государственный доклад. – М.: Федеральная служба по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека, 2021.– 380 с.*
9. *Смоленский, П. О. Простейшие способы исследования и оценки доброкачественности състных припасов, напитков, воздуха, воды, почвы, жилищ, осветительных материалов и проч. [Электронный ресурс] / д-ра медицины П. О. Смоленского; под ред. зав. СПб. гор. лаб., проф. Военно-Мед. Акад. С. А. Пржибытека. —URL: <https://dlib.rsl.ru/01003690067>*
10. *Технический регламент Таможенного союза «Пищевая продукция в части ее маркировки» (ТР ТС 022/2011) (утв. решением Комиссии Таможенного союза от 9 декабря 2011 г. № 881) [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.tsouz.ru/>*
11. *ГОСТ 32261-2013. Масло сливочное. Технические условия [Электронный ресурс]. – URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200107359>*
12. *ГОСТ 8.579-2019. Государственная система обеспечения единства измерений. Требования к количеству фасованных товаров при их производстве, фасовании, продаже и импорте [Электронный ресурс]. – URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200168606>*

13. Жижин, Н.А. Разработка алгоритма аутентификации жировой фазы молока и молочной продукции [Текст]: дис.....канд. тех. наук: 05.18.04 : защищена 26.05.02 / Жижин Николай Анатольевич. – Москва, 2020. – 146 с.
14. Юрова, Е.Л. Выявление фальсификации жировой фазы молочной продукции / Е.Л. Юрова Т.В. Кобзева Н.А. Жижин // Контроль качества продукции, 2018. - № 1.– С.34-39

УДК: 005.6

**Коник Нина Владимировна**, профессор кафедры «Технология производства и переработки продукции животноводства»

**Архипкина Анастасия Дмитриевна**, обучающаяся направления подготовки 27.04.02 «Управление качеством»

ФГБОУ ВО «Саратовский государственный аграрный университет им. Н.И. Вавилова»

## **СЕРТИФИКАЦИЯ КАК ФАКТОР ПОВЫШЕНИЯ КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТИ ПРОДУКЦИИ**

**Аннотация:** в данной статье рассмотрены аспекты сертификации продукции в Российской Федерации, обозначена ее значимость для бизнеса. Представлены классификация сертификации и показано, что для товаров, которые не подлежат обязательной сертификации, она будет повышать престижность компании, ликвидность. Также, сделаны выводы о преимуществах наличия сертификации, перечислены положительные стороны. В заключении дается подтверждение тому, что сертификация влияет на конкурентоспособность продукции предприятия.

**Ключевые слова:** сертификация, сертификат качества, бизнес, компания, ГОСТ, конкурентоспособность, потребительское предпочтение.

**Konik N. V., Arkhipkina A. D.**

## **CERTIFICATION AS A FACTOR OF INCREASING THE COMPETITIVENESS OF PRODUCTS**

**Abstract:** this article discusses the aspects of product certification in the Russian Federation, its importance for business is indicated. The classification of certification is presented and it is shown that for goods that are not subject to mandatory certification, it will increase the prestige of the company, liquidity. Also, conclusions are drawn about the advantages of having certification, the positive sides are listed. In conclusion, it is confirmed that certification affects the competitiveness of the company's products.

**Keywords:** certification, quality certificate, business, company, GOST, competitiveness, consumer preference.

**Введение.** В период повышенной конкурентоспособности, когда рынок наполнен разнообразными товарами и продуктами, повышение своей конкурентоспособности важно для компании. Одним из основных аспектов

повышения конкурентоспособности выступает повышение качества продукции или услуги: сегодня оно расценивается как решающий фактор покупательской предпочтительности. К сожалению, многие компании не придают данному фактору особые значения, пытаются сэкономить, минимизировать затраты, тем самым рискуя качеством производимой продукции/услуги. И тогда потребитель отворачивается от такого продукта.

Одним из видов повышения продукции выступает ее сертификация – процедура подтверждения соответствия продукта установленным требованиям. [6, с. 55] Поэтому тема сертификации продукции в бизнесе является актуальной.

Сертификация продукции – это свидетельство о соответствии изделий нормам качества, установленным стандартами производства. Такое подтверждение гарантирует, что продукция безопасна для потребителя. Процедура прохождения сертификации строго регламентирована законом. Существуют определенные перечни товаров, и некоторых услуг, которые должны быть сертифицированы. Однако, среди бизнеса, потребителей, ходит мнение о том, что при оформлении сертификата качества, компания подтверждает свою репутацию как устойчивую, на высоком уровне: компания публично заявляет об эталонном качестве своих товаров, технологий производства. [9] То есть если компания не обязана законом проходить сертификацию, данный факт не будет напрасным.

Также, сертификация продукции обозначается как документальное подтверждение соответствия продукции определенным требованиям, конкретным стандартам или техническим условиям. [5, с. 211] Она представляется как комплекс мероприятий, в ходе которых подтверждается качество продукции посредством соответствия всем требованиям и нормам. Известно, что многие зарубежные компании вкладывают не малые финансы в получение сертификации на свои продукты.

При сертификации важно определить, какой именно продукт и какой именно сертификации подвергается (рис. 1).

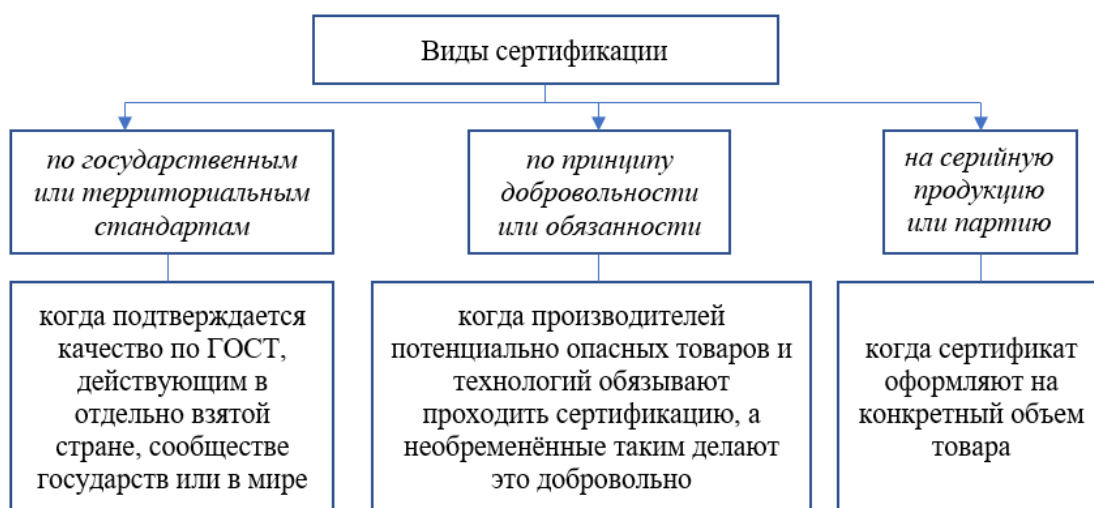


Рисунок 1 – Виды сертификации продукции в РФ [8, с. 48]

Так, например, обязательной сертификации подлежат бытовые электроприборы, табачная продукция, покрышки для автомобильных колёс, игрушки и другие товары, предназначенные для детей. [11]

Нормативной базой сертификации является Федеральный закон от 27.12.2002 г. № 184-ФЗ «О техническом регулировании» (ред. от 02.07.2021 г.), в котором дается определение и нормативное регулирование обязательной сертификации. Также, каждое государство разрабатывает национальные стандарты, ГОСТы (государственный стандарт), сертификаты ISO. [1]

Наличие системы качества, основанной на применении международных стандартов – залог обеспечения качества на всех этапах жизненного цикла товара и успеха в конкурентной борьбе. Внедрение стандартизации системы менеджмента для предпринимателей является возможностью использовать дополнительные, внешние источники для улучшения экономических показателей компании за счет подписания новых договоров и расширения рынков сбыта товаров и услуг. [7, с. 55]

Перейдя на цифры, отметим, что внешняя экономическая деятельность страны показывает важность применения сертификации: на мировом рынке сертифицированные продукты оцениваются в 3-4 раза преимущественнее и дороже несертифицированных товаров. И мы сейчас не говорим про медикаменты. Нет, они обязаны по закону быть сертифицированными, и не имеют право реализовываться без сертификатов соответствия качества. А если это иная продукция, то выгоднее она себя на мировом рынке сможет продать только с наличием сертификатов.

К сожалению, в России сертификация не так активно применяется компаниями, даже если она является обязательной. Для сравнения, в России она была введена законом в 1992 г., то есть около 30 лет назад, и то, в экспериментальном порядке применялась первые пару лет. Тогда же было



понятно, что сертификация поможет потребителю выбрать наиболее качественный продукт, а поставщику реализовать свою продукцию по наиболее выгодным, высоким ценам. То есть важна она для обеих сторон.

То есть в России сегодня преобладает обязательная сертификация, за рубежом – добровольная. Добровольной сертификацией в России заинтересованы лишь российские экспортеры. И данный факт необходимо исправлять, местным поставщикам стремится сертифицировать и производить наиболее качественную продукцию. Вероятно, данный фактор будет способствовать отечественному развитию предпринимательства, что особенно актуально в период политической и экономической нестабильности февраля-марта 2022 г., и ухода с российских рынков многих зарубежных компаний.

Сертификация дисциплинирует! Что это означает: за нарушение качества продукции на компанию производителя или поставщика ложатся штрафы со стороны государственных органов, дополнительные внеплановые проверки, которые организации не хотят, и наоборот, стремятся их избежать. Поэтому прикладывают усилия не нарушать качество продукции.

Обратимся к практике: согласно данным ВЦИОМ (Всероссийского центра исследования общественного мнения), в ходе проведения исследования о потребительском предпочтении в 2020 г., 54,2% респондентов ответили, что отдадут свое предпочтение сертифицированной продукции, даже если она будет в разы дороже (рис. 2). Еще 31,8% сказали, что отдадут предпочтение сертифицированной продукции, но прежде все-таки обратят на цены.



Рисунок 2 – Ответы респондентов исследования ВЦИОМ о предпочтении сертифицированной продукции, % [10]

Тогда как всего лишь 5,5% не обращают внимание на сертификацию и 8,5% отдадут предпочтение той продукции, которая будет дешевле, что также означает, что они не обращают внимание на сертификацию. Однако, большая доля отдала бы потребительское предпочтение продукции, которая имеет сертификаты качества.

Говоря о сертификации продукции, выделим, какие именно преимущества дает данный факт компаниям: [4, с. 126]

Привлечение внимания потребителей, так как о сертификации продукции зачастую выходят новости на корпоративных каналах.

Открытие новых горизонтов, привлечение новых покупателей, которые не могли работать с компанией без сертификации.

Возможность повышения цены на продукцию, так как она отвечает качествам.

Появление новых акционеров, так как качество товара подтверждено экспертным мнением, испытаниями, и оно будет предпочтительнее среди покупателей.

Возможность выхода на международный рынок, и за счет этого корректировка стратегии развития компании.

Повышение доверия со стороны финансово-кредитных учреждений, которые могут финансировать деятельность компании, увеличивая ее объемы. Банки считают залогом серьезности компании наличие у нее сертификатов качества. С этим также соглашаются и партнеры, контрагенты компании.

Формирование положительной репутации компании в лице контролируемых органов, потому что сертифицированная продукция является «лицом» компании.

Таким образом, вышеперечисленные преимущества приводят к тому, что покупатели при выборе, у кого из производителей, поставщиков приобрести товар, сделают выбор именно в пользу сертифицированной продукции. Доводы очевидны. Таким образом, можем подтвердить, что сертификация продукции действительно является фактором повышения ее конкурентоспособности. Сертификация, в свою очередь, относится к числу наиболее эффективных способов повышения конкурентоспособности продукции и предприятия в целом.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. *Федеральный закон от 27.12.2002 г. № 184-ФЗ «О техническом регулировании» (ред. от 02.07.2021 г.)*
2. *Национальный стандарт Российской Федерации ГОСТ Р 15.101-2021 «Система разработки и постановки продукции на производство. Порядок выполнения научно-исследовательских работ», 2021 г.*

3. Национальный стандарт Российской Федерации ГОСТ Р 7.0.11-2011 «Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. ДИССЕРТАЦИЯ И АВТОРЕФЕРАТ ДИССЕРТАЦИИ. Структура и правила оформления», 2012 г.
4. Боброва, О. С. Организация коммерческой деятельности : учебник и практикум для среднего профессионального образования / О. С. Боброва, С. И. Цыбуков, И. А. Бобров. – Москва : Издательство Юрайт, 2021. – 332 с.
5. Егоров, П.М. Метрология, стандартизация и сертификация в инфокоммуникациях: Учебное пособие / П.М. Егоров. - М.: Академия, 2018. - 400 с.
6. Низовкина, Н. Г. Управление затратами предприятия (организации) : учебное пособие для вузов / Н. Г. Низовкина. – 2-е изд., испр. и доп. – Москва : Издательство Юрайт, 2021. – 187 с.
7. Сенникова, А.Е., Шахов, И.В. Анализ конкурентоспособности фирмы / А.Е. Сенникова, И.В. Шахов // Colloquium-journal. – 2019. – №9 (33). – С. 141-144.
8. Сергеев, А.Г., Терегеря, В.В. Сертификация / А.Г. Сергеев, В.В. Терегеря // Юрайт. – 2020. – 195 с.
9. Сертификация продукции [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.klerk.ru/materials/2020-11-19/sertifikaciya-produkcii/> (дата обращения 10.03.2022 г.).
10. Исследования официальный сайт ВЦИОМ [Электронный ресурс]. Режим доступа: [https://prof1.wciom.ru/principy\\_standarty/standarty\\_kachestva/](https://prof1.wciom.ru/principy_standarty/standarty_kachestva/) (дата обращения 10.03.2022 г.).
11. Для чего нужна сертификация? [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://moseac.ru/novosti/dlya-chego-nuzhna-sertifikaciya> (дата обращения 10.03.2022 г.).

УДК: 37

**Коник Нина Владимировна**, профессор кафедры «Технология производства и переработки продукции животноводства»

**Базаркин Роман Витальевич**, обучающаяся направления подготовки 27.04.02 «Управление качеством»

ФГБОУ ВО «Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова»

## **ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИНСТРУМЕНТОВ УПРАВЛЕНИЯ КАЧЕСТВОМ ДЛЯ АНАЛИЗА РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ СТУДЕНТОВ**

**Аннотация.** В статье рассматривается практическое применение инструментов управления качеством по отношению к образовательным процессам в СГАУ. В частности, описывается проведение опроса студентов о факторах, влияющих на уровень усвоения материала по дисциплине «Системы качества» и последующий анализ результатов анкетирования с применением инструментов управления качеством.

**Ключевые слова:** Семь инструментов качества, СГАУ, образование, диаграмма Парето, диаграмма Исикавы, контрольный лист, повышение качества образования.

**Konik N.V., Bazarkin R. V.**

## USING QUALITY MANAGEMENT TOOLS TO ANALYZE STUDENT LEARNING OUTCOMES

**Abstract.** The article discusses the practical application of quality management tools in relation to educational processes in SSAU. In particular, it describes the conduct of a survey of students about the factors affecting the level of assimilation of material in the discipline "Quality Systems" and the subsequent analysis of the results of the survey using quality management tools.

**Keywords:** Seven quality tools, SSAU, education, Pareto diagram, Ishikawa diagram, checklist, improving the quality of education.

В настоящее время актуален вопрос изучения и учёта факторов, влияющих на качество образовательного процесса, так как в результате стремительного развития информационных технологий возникают существенные изменения в методах обучения и подходах к преподаванию.

Для того чтобы учитывать эти факторы при оценке качества образовательного процесса, и одновременно улучшать качество процессов необходимо собирать, обрабатывать и анализировать различные данные. Наиболее эффективных результатов можно добиться посредством применения «семи инструментов контроля качества». Эти методы можно применять отдельно или в комплексе, варьируя их количество и очередность применения в зависимости от поставленных целей, особенностей организации и процессов, протекающих в ней [1].

**Основные инструменты управления качеством, применяемые в образовательном процессе.** В 1979 году японским специалистами в области качества (JUSE) удалось выделить семь основных методов анализа процессов. Несмотря на то, что методы наглядны и просты в применении, они сохраняют связь со статистикой, что позволяет профессионалам и специалистам в различных областях применить эти методы для решения собственных разнообразных задач, а при возникновении необходимости - совершенствовать и дорабатывать данные методы. Японским специалистам удалось обеспечить простоту, наглядность и визуализацию этих методов, позволив превратить их в эффективные инструменты контроля качества, такие как: контрольный листок, стратификация, гистограмма, диаграмма Парето, причинно-следственная диаграмма, диаграмма разброса и контрольная карта.

В целях изучения направлений для улучшения качества образовательного процесса в СГАУ будет продемонстрировано использование таких инструментов управления качеством, как: контрольный лист, диаграмма Исикавы и диаграмма Парето.

**Анализ факторов, влияющих на уровень усвоения материала по дисциплине «Системы качества»**

С целью выявления направлений для улучшения качества знаний по дисциплине «Системы качества» среди студентов 3-4 курсов СГАУ были сформулированы факторы, которые способны оказать влияние на уровень освоения материала по данной дисциплине. Факторы были определены учебной группой обучающихся совместно с научным руководителем, и на основании литературного обзора, проведенного в рамках контент - анализа, опроса обучающихся, проведенного в 2021 году. Количество факторов составило 25. Полученные факторы были разделены по принципу 6М на укрупненные группы: люди, материалы, методы, оборудование, измерение и контроль, окружающая среда [2].

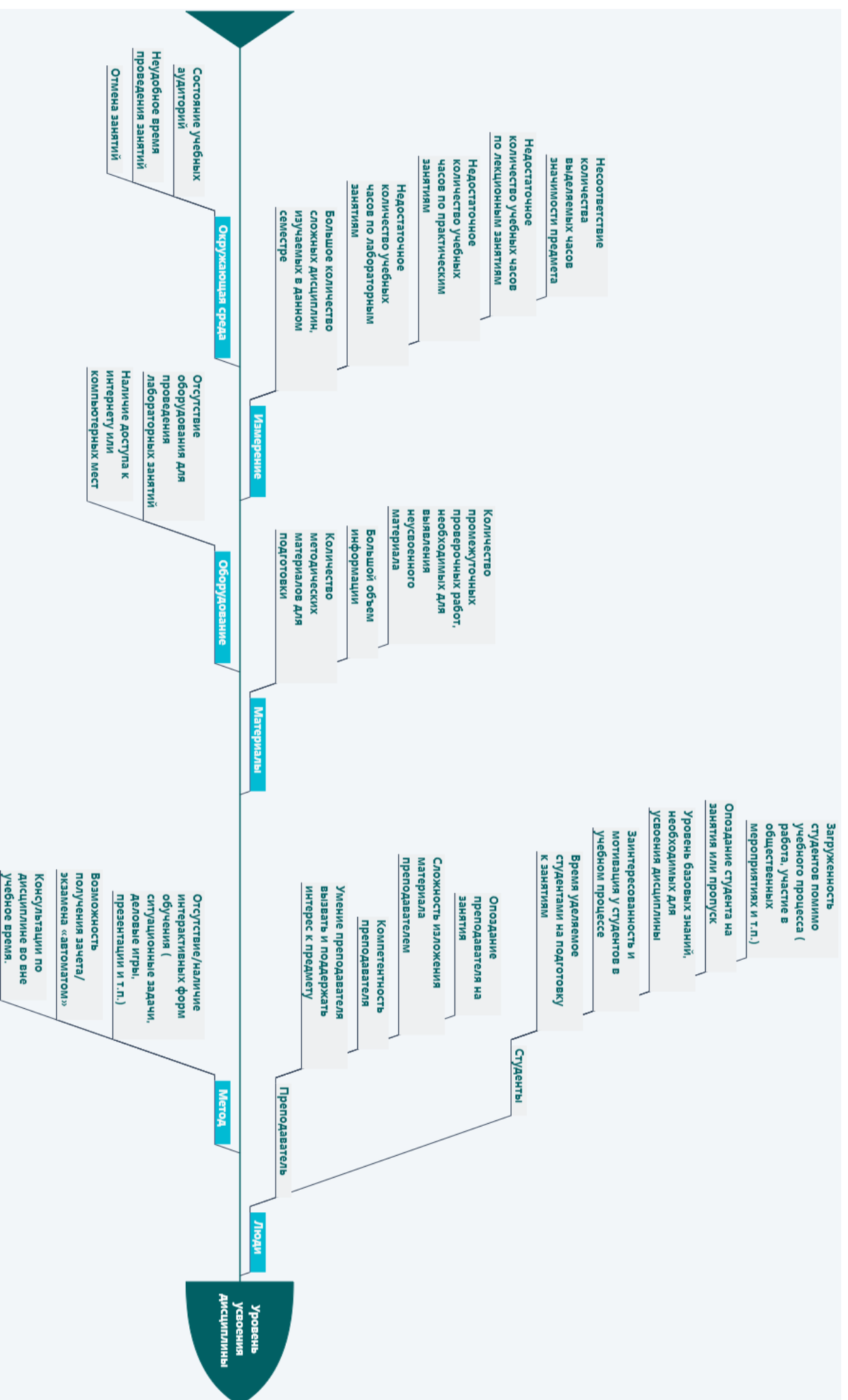
На основании выявленных факторов и групп была построена диаграмма Исикавы (рисунок 1).

Для того, чтобы определить наиболее значимые факторы, был проведен опрос обучающихся 3-4 курсов направления подготовки 27.03.02 «Управление качеством» и изучающих дисциплину «Системы качества». В опросе участвовало 53 студента из 81, что составляет в процентном соотношении 65 % от общего количества студентов. В опросе студентам необходимо было выделить факторы, которые, по их мнению, оказали наибольшее влияние на уровень усвоения материала по дисциплине «Системы качества». По результатам опроса был заполнен контрольный лист, в котором отражены факторы и частота их упоминания для всех групп студентов, изучающих данную дисциплину [3].

По зафиксированным в контрольном листе данным была составлена таблица 2, в которой, в соответствии с диаграммой Исикавы, были сгруппированы все факторы, влияющие на уровень усвоения студентами материала по дисциплине. Факторы были распределены по принципу 6М.

На основе результатов опроса после построения контрольного листа была построена диаграмма Парето. Для объективности полученных результатов количественный показатель каждой группы факторов был усреднен в зависимости от количества факторов, входящих в группу. Полученная диаграмма Парето показывает наиболее значимые факторы, влияющие на уровень освоения материала по дисциплине «Системы качества». Диаграмма изображена на рисунке 2 [4]:

Анализ диаграммы Парето показывает, что наибольшее влияние на уровень освоения материала по дисциплине «Системы качества» оказывает группа «Человек». Данная группа факторов оказывает наибольшее влияние на процесс обучения, поэтому была построена диаграмма, показывающая распределение значимости отдельных факторов внутри группы. Диаграмма представлена на рисунке 3.



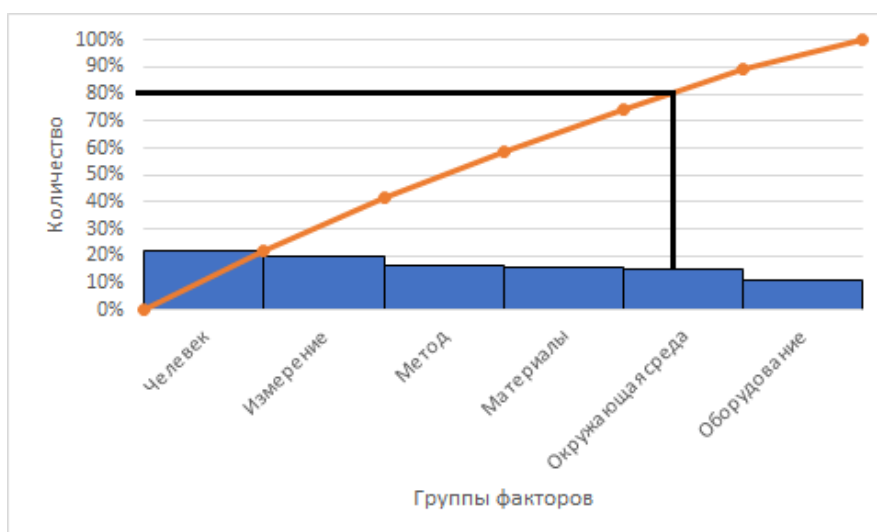


Рисунок 2 – Диаграмма Парето по результатам опроса

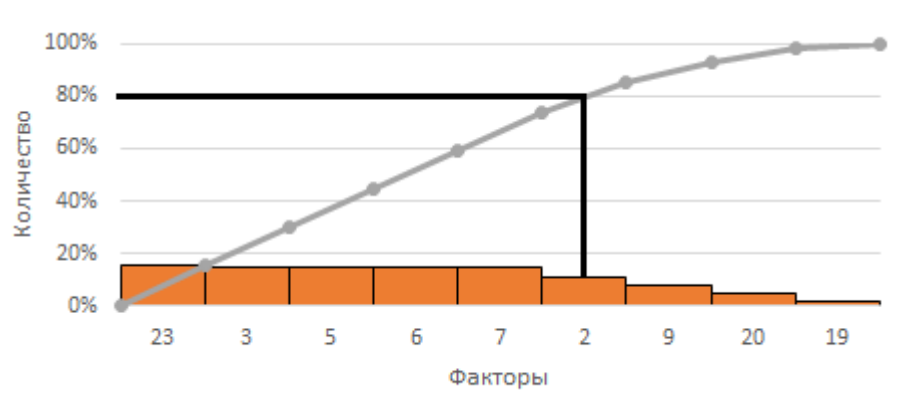


Рисунок 3 – Диаграмма Парето по группе факторов «Человек»

Анализ диаграммы позволяет сделать вывод о том, что к наиболее значимым относятся такие факторы как: загруженность студентов помимо учебного процесса, заинтересованность и мотивация у студентов в учебном процессе, уровень базовых знаний, необходимых для усвоения дисциплины, умение преподавателя вызвать и поддержать интерес к предмету, компетентность преподавателя и время, уделяемое студентами на подготовку к занятиям.

Второй основной группой факторов, влияющих на уровень освоение материала дисциплины является «Измерение и контроль». Данная группа также относится к наиболее значимым группам факторов, потому была построена диаграмма Парето, с целью выявления значимости отдельных факторов внутри группы. Диаграмма представлена на рисунке 4.

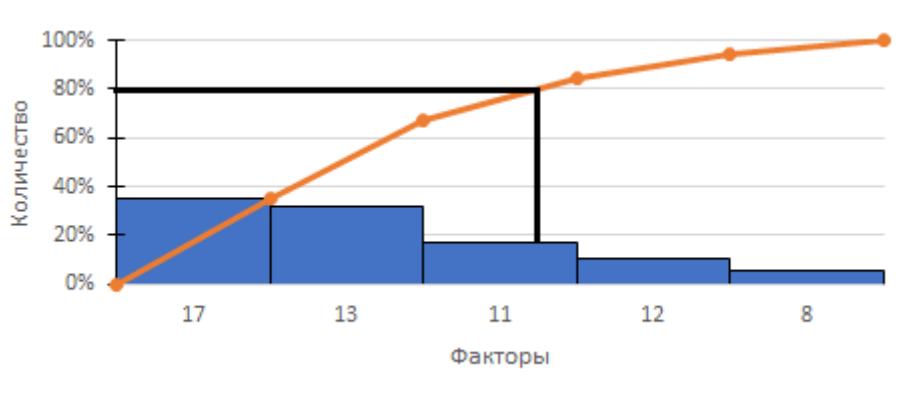


Рисунок 4 – диаграмма Парето по группе факторов «Измерение»

Анализ диаграммы позволяет сделать вывод о том, что наиболее значимыми являются такие факторы, как: большое количество сложных дисциплин, изучаемых в данном семестре, недостаточное кол-во учеб-х часов по лабораторным занятиям, недостаточное количество учебных часов по лекционным занятиям.

Третья группа факторов, то есть «Методы», также оказывающая большое влияние на качество усвоение дисциплины, включает в себя такие факторы, как: отсутствие/наличие интерактивных форм обучения, возможность получения зачета/экзамена «автоматом», консультации по дисциплине во внеучебное время.

Четвёртая группа факторов «Материалы» также относится к значимым, группа включает в себя такие факторы, как: количество промежуточных проверочных работ, необходимых для выявления неувоенного материала, большой объем информации, количество методических материалов для подготовки.

Пятая группа факторов, то есть «Окружающая среда», также относится к факторам, имеющим большое влияние на качество усвоения дисциплины студентами. В эту группу входят такие факторы как: состояние учебных аудиторий, неудобное время проведения занятий, отмена занятий.

Проведённые исследования позволили выявить значимые для студентов факторы, влияющие на качество усвоения знаний по дисциплине «Системы качества», оценить сильные и слабые стороны по исследуемой дисциплине, а также наметить ориентиры для дальнейшего улучшения посредством интеграции полученных данных в учебный процесс. В частности, студентами было определено, что наибольшее влияние на уровень усвоения материала по дисциплине «Системы качества» оказывает группа факторов «Человек» и «Измерения» согласно распределению факторов в диаграмме Исикавы. Именно на эти группы факторов необходимо обратить внимание студентам и



преподавателям СГАУ для повышения уровня овладения знаниями и навыками по данной дисциплине.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Куликова, Т. А. К вопросу о применении семи инструментов контроля качества в высших военных учебных заведениях / Т. А. Куликова, М. В. Куликов, Д. В. Данилин // *Научный журнал КубГАУ*. – 2017. – № 130. – С. 300-309.
2. Типовые проблемы: метод 6М [Электронный ресурс] // *studme.org* [Электронный ресурс]: [сайт]. – URL: [https://studme.org/138842/ekonomika/tipovye\\_problemy\\_metod](https://studme.org/138842/ekonomika/tipovye_problemy_metod) (дата обращения: 01.01.2021). – Загл. с экрана. – Яз. рус.
3. Старченко, Е. В. Опрос студентов выпускных курсов как один из способов улучшения качества обучения в вузе / Е. В. Старченко // *Актуальные проблемы гуманитарных и естественных наук*. – 2013. – № 8. – С. 322-333.
4. Барсуков, А. Г. Применение диаграммы Парето для выработки рекомендаций по обеспечению надёжности авиационной техники / А. Г. Барсуков // *Crede Experto: транспорт, общество, образование, язык*. – 2018. – № 1. – С. 8-17.

УДК: 657.1

**Коник Нина Владимировна**, профессор кафедры «Технология производства и переработки продукции животноводства»

**Богачева Марина Евгеньевна**, обучающаяся направления подготовки 27.04.02 «Управление качеством»

ФГБОУ ВО «Саратовский государственный аграрный университет им. Н.И. Вавилова»

### **ВНУТРЕННИЙ АУДИТ – ФОРМАЛЬНОСТЬ ИЛИ ИНСТРУМЕНТ УПРАВЛЕНИЯ В ОРГАНИЗАЦИИ**

**Аннотация.** В данной статье были рассмотрены основополагающие причины и необходимость использования внутреннего аудита в организации. В современных условиях внутренний аудит имеет большое значение. Нестабильность экономической системы, большое количество внешних негативных факторов, высокая доля конкуренции на рынке, приводят к выходу на первый план необходимость модернизации системы управления с упором на контроль и оценку рисков в организации. В Российской Федерации внутренний аудит является недооцененным процессом, однако с его помощью, возможно, осуществлять управление такими процессами как: корпоративное управление, внутренний контроль и управление рисками.

**Ключевые слова:** Внутренний аудит, управление рисками, корпоративное управление, внутренний контроль, нестабильность экономической системы.

**Konik N. V., Bogacheva M. E.**

**INTERNAL AUDIT IS A FORMALITY OR A MANAGEMENT TOOL IN THE  
ORGANIZATION**

**Abstract.** In this article, the author considered the fundamental reasons and the need to use internal audit in the company. In modern conditions, internal audit is of great importance. The instability of the economic system, a large number of external negative factors, a high share of competition in the market, lead to the need to modernize the management system with an emphasis on control and risk assessment in the company. In Russia, internal audit is undervalued, but with its help, it is possible to carry out corporate governance, internal control and risk management.

**Keywords:** internal audit, risk management, corporate governance, internal control, instability of the economic system.

В современных условиях, характеризующихся низким уровнем стабильности экономической системы, большим количеством негативных внешних факторов, каждая коммерческая организация заинтересована в эффективном функционировании и использовании ресурсов. Из-за совокупности данных факторов, и ряда других не менее значимых, организации вынуждены вносить изменения в существующую систему внутреннего контроля, по средствам смещения акцентов на предупреждение негативных воздействий от их выявления. Безусловно, неотъемлемой составляющей эффективного управления организацией выступает контроль, на всех этапах принятия решений. Нельзя не отметить и тенденцию к автоматизации большинства бизнес-процессов, что неминуемо ведет к усложнению системы управления, которая, как уже было отмечено, неделимо связана с системой контроля.

Анализ большинства успешно функционирующих организаций показывает, что в современных реалиях, одной из наиболее успешных форм контроля выступает внутренний аудит. Применение внутреннего аудита позволяет достичь высокого уровня прозрачности системы управления, а также оказывает сильное влияние на эффективность и результативность деятельности организации. Изучение зарубежных систем контроля демонстрирует высокую долю использования внутреннего аудита[1]. Стоит отметить, что зарубежные компании уделяют столько же внимания внутреннему аудиту, как и внешнему. Однако в Российской Федерации внутренний аудит остается недооцененным процессом.

Так, под внутренним аудитом необходимо понимать деятельность по предоставлению независимых и объективных гарантий и консультаций, направленных на совершенствование деятельности организации. Внутренний аудит помогает организации достичь поставленных целей, используя систематизированный и последовательный подход к оценке и повышению эффективности процессов управления рисками, контроля и корпоративного управления[2].

Исходя из вышесказанного, можно выявить следующие основные характеристики внутреннего аудита:

- Независимость и объективность. Данные характеристики выступают постулатами современной системы аудита. Под независимостью в разрезе внутреннего аудита необходимо понимать организационную независимость, напрямую зависящую от внутренней системы подчинения аудиторской службы в организации. Объективность же необходимо рассматривать, как личностное качество человека, осуществляющего аудиторскую деятельность.

- Совершенствование деятельности организации – это основополагающая, главная цель деятельности внутреннего аудита. Существует устоявшееся заблуждение, что аудит направлен на выявление внутренних ошибок или же нарушений. Безусловно, в этом есть доля правды, однако основополагающей, базовой функцией аудита, выступает оценка рисков и выявление слабых сторон компании, а также предоставление консультаций и рекомендаций, касаясь способов и возможностей снижения данных рисков, чем и обусловлена главная цель деятельности.

- Предоставление гарантий и консультаций заказчикам внутреннего аудита. Гарантии, также выступают неким постулатом, поскольку аудит должен быть независимым, следовательно, информация и мнения, которые транслирует человек, проводящий внутренний аудит, должны чем-либо подкрепляться [3].

Необходимость использования внутреннего аудита, как одного из инструментов управления, как было отмечено ранее, в Российской Федерации недооценено. Безусловно, небольшим организациям подобный инструмент может быть просто не нужен, однако с ростом этой же организации усложняется процесс управления, а у большинства руководителей создается мнимая иллюзия контроля. В подобных случаях, достаточно часто можно наблюдать кризисную ситуацию и так называемое «замыливание глаз».

Неоспоримым выступает тот факт, что необходимость внутреннего аудита должна обуславливаться в первую очередь экономическими показателями, наглядно демонстрирующими внутренние проблемы организации. Так, на сегодняшний день, основными функциями внутреннего аудита являются:

- корпоративное управление;
- управление рисками;
- внутренний контроль [4].

Наиболее актуальным внутренним аудит, как один из инструментов управления, может быть в организациях с отдельными функциями управления и владения. В ситуациях, когда владельцы организации

делегируют управленческие функции сторонним менеджерам и не принимают основополагающих управленческих решений, механизм усиления контроля, является важной частью успешного функционирования организации на рынке. С ее помощью, возможно, видеть независимую оценку деятельности организации.

Однако для менеджеров, занимающихся управлением бизнеса, также существует ряд значимых преимуществ использования внутреннего аудита. Одной из важных составных частей управления бизнесом является контроль, однако на практике можно наблюдать недостаточность знаний и навыков менеджеров, осуществляющих данную деятельность, в области сбора и структурирования информации. Специфической особенностью аудита, является детальное изучение информации по всем аспектам деятельности организации. С помощью аудита возможно эффективно анализировать информацию. Качественный анализ информации выступает основой принятия взвешенных, подкреплённых реальными фактами, управленческих решений. Именно поэтому тесное взаимодействие между управляющим звеном организации и службами внутреннего аудита, позволяют достигать максимальной эффективности в деятельности этой организации, а также осуществлять планомерное расширение [5].

В связи с этим, можно отметить, что в тех организациях, в которых функции управления выступают смежными с функциями владения, внутренний аудит имеет не меньшее значение.

В холдинговых организациях, имеющих широкую и разветвленную филиальную сеть, система внутреннего аудита, также выступает достаточно значимой. Подобное, обусловлено тем, что главной или материнской организации, необходимо своевременно получать актуальную информацию, о деятельности филиалов или дочерних организаций. При этом филиалы, или дочерние организации также имеют немаловажную пользу от внутреннего аудита. С одной стороны, филиалы могут получать опыт лучших управленческих решений, и фактически обучаться на опыте другого филиала, происходит некий обмен опытом. С другой стороны, по средствам внутреннего аудита происходит эффективная интеграция и понимание политики и основополагающих процедур главной или материнской организации.

Как уже было отмечено ранее, одной из функций внутреннего аудита выступает управление рисками, и на сегодняшний день, данная функция имеет большое значение. Подобное происходит в силу быстро меняющихся факторов внутренней и внешней среды. Каждый день, миллионы организаций сталкиваются с рисками широкого спектра, от падения спроса до сбоев с

поставками сырья, и других не менее значимых рисков. Быстро изменяющийся рынок, и внешние факторы, ведут к быстрой динамике изменения рисков. Иными словами, те риски, которые были актуальны несколько месяцев назад, могут быть невозможными сегодня, или иметь меньшее влияние[6].

В связи с этим данная функция внутреннего аудита для организации имеет ключевое значение, поскольку она позволяет предупредить, как проседание, так и полный крах этой организации.

Таким образом, подводя итог, хотелось бы отметить, что в современных условиях внутренний аудит имеет большое значение. Нестабильность экономической системы, большое количество внешних негативных факторов, высокая доля конкуренции на рынке, приводят к выходу на первый план необходимость модернизации системы управления с упором на контроль и оценку рисков в организации, что в свою очередь возможно осуществить только с помощью развития и усовершенствования такого процесса как внутренний аудит.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Аветисян А. С. *Аудит в схемах. Учебное пособие.* — М.: Проспект, 2021. — 96 с.
2. Варнакова Г.Ф., Калинин О.Е. *Внутренний аудит в системе внутреннего контроля Современная школа России. Вопросы модернизации.* 2021. № 2 (35). С. 156-159.
3. Гусарова Л.В. *Внутренний финансовый аудит: права и обязанности субъектов и объектов внутреннего финансового аудита В сборнике: Наука России: Цели и задачи. Сборник научных трудов по материалам XXVI международной научной конференции.* Екатеринбург, 2021. С. 103-105.
4. Пивень И.Г., Захарченко К.А. *Вопросы организации внутреннего контроля и внутреннего аудита: подходы и практика Экономика и предпринимательство.* 2021. № 1 (126). С. 1472-1476.
5. Тангиева А.Б. *Система внутреннего контроля и внутренний аудит Достижения науки и образования.* 2018. № 11 (33). С. 28-29.
6. Яковленко С.В. *Аудит, учет и анализ деятельности предприятий / С.В. Яковленко. Учебное пособие.* М: Дана, 2018. – 727с.

УДК:006

**Коник Нина Владимировна**, профессор кафедры «Технология производства и переработки продукции животноводства»

**Богачева Марина Евгеньевна**, обучающаяся направления подготовки 27.04.02 «Управление качеством»

ФГБОУ ВО «Саратовский государственный аграрный университет им. Н.И. Вавилова»

## СТАНДАРТИЗАЦИЯ, ЕЕ РОЛЬ И ЗНАЧИМОСТЬ В СОВРЕМЕННОМ МИРЕ

**Аннотация.** В статье определено понятие стандартизации, отражена роль и значимость в современном мире. Определены основные цели стандартизации и ее положительное влияние на развитие производственной сферы, государства, благосостояния и качества жизни населения.

**Ключевые слова:** стандартизация, безопасность, качество, конкурентоспособность

**Konik N. V., Bogacheva M. E.**

### **STANDARDIZATION, ITS ROLE AND SIGNIFICANCE IN THE MODERN WORLD**

**Abstract.** The article defines the concept of standardization, reflects the role and significance in the modern world. The main goals of standardization and its positive impact on the development of the production sector, the state, the welfare and quality of life of the population are determined.

**Keywords:** standardization, safety, quality, competitiveness.

Усиление развития научно-технического прогресса и конкуренции в части производства товаров на современном этапе развития экономической системы определяет объективную необходимость соответствия качества производимого и реализуемого товара определенным стандартам, требованиям безопасности и экологичности и т.д., для наращивания производственной и сбытовой мощи качественного, безопасного, оптимального товара для потенциального потребителя. Данный факт объясняет необходимость выработки эффективных систем управления производственной деятельностью для увеличения показателей качества товаров и продукции, что положительно влияет на удовлетворение потребительского спроса, увеличивая прибыльность предприятия. Эффективная система организации и управления производственной деятельностью в сферах народного хозяйства и прочих отраслях экономики отражает необходимость разработки определенных стандартов на выпускаемую продукцию и товары, определяя значимость, важность и эффективность системы стандартизации не только для потенциального потребителя, но и для предприятия, общества и государства в целом.

В настоящее мнение существует несколько определений, отражающих суть стандартизации и ее роли в современном мире, которые представлены в таблице 1.

Иными словами, анализируя основные подходы к определению сущности стандартизации (таблица 1), стандартизация представляет собой определенный механизм регулирования, созданный на основании определенных правил и стандартов, отражающий упорядоченность в различных сферах производства, способствуя не только увеличению

показателей качества, но и увеличению их безопасности, что повышает уровень конкурентоспособности товаров, производителя и всей экономической системы.

Таблица 1 – Понятийный аппарат стандартизации

Автор определения	Определение стандартизации
Федеральный закон РФ от 29.06.2015 № 162-ФЗ «О стандартизации в РФ»	«Деятельность по установлению единых правил и характеристик для добровольного и многократного использования, направленная на упорядочение всех отношений в сфере производства и обращения продукции, а также на повышение конкурентоспособности продукции, работ, услуг»[2]
М.И. Николаев	«Системным образом организованная деятельность в любых областях и сферах, которая основана на применении стандартов»[4]
Е.М. Волкова	«Деятельность, направленная на установление определенных правил для добровольного и многократного использования, целью которой является достижение упорядоченности в производственной сфере, а также увеличения конкурентоспособности товаров, продукции»[3]

Исходя из определения стандартизации, данного автором исследования и другими исследователями, стандартизация выполняет ряд важнейших функций, среди которых необходимо выделить следующие: упорядочение многообразия товаров, работ, услуг; обеспечение безопасности, качества товаров, работ, услуг; установление требований в отношении ресурсной базы; обратная связь между государством, обществом и производителями; создание нормативно-правового регулирования производства, продажи, реализации товаров, продукции и управленческого процесса[4].

Стандартизация предусматривает отражение влияния на различные объекты, в качестве которых выступает продукция (материалы, готовые изделия, продукты, сырье, топливо и прочие параметры), процессы (материальные и нематериальные), услуги (производственные и бытовые услуги).

Стандартизация преследует и определяет ряд важнейших целей, которые выстраиваются как в интересах государства, так и в интересах общества, производителей и потребительского сектора, представленные на рисунке 1.

Иными словами, главная цель развития системы стандартизации в любой стране в современных условиях – обеспечение качества и безопасности товаров посредством соблюдения требований стандартов, следование которым обеспечивает потребителя высококачественным и безопасным товаром или продукцией, увеличивая уровень конкурентоспособности

производителей. Иными словами, главная цель стандартизации – защита законных прав и интересов потенциальных потребителей и государства в отношении производства и реализации, продажи товаров, продукции.

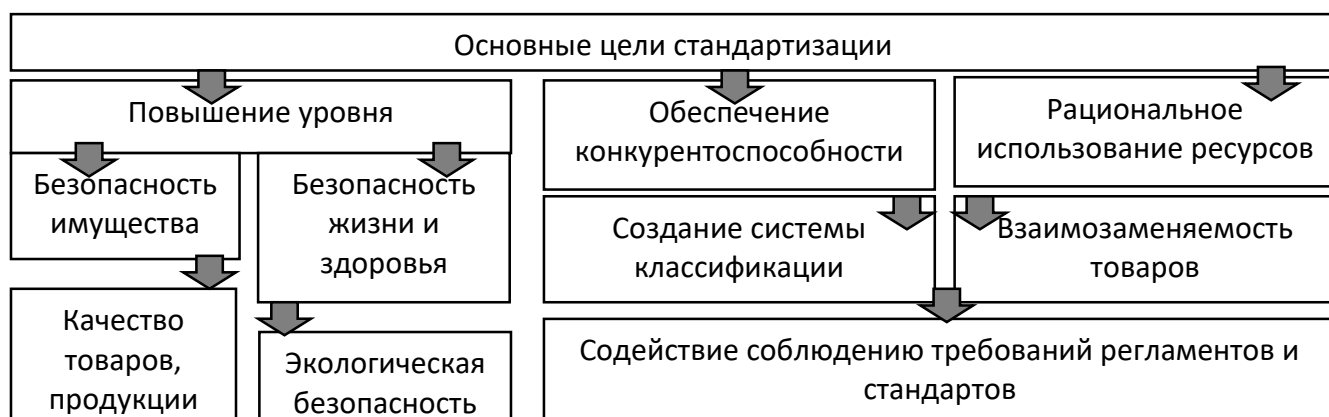


Рисунок 1 – Основные цели стандартизации [1]

На территории Российской Федерации стандартизация регулируется посредством двух основополагающих законов – Федеральный закон РФ № 184-ФЗ от 27.12.2002 «О техническом регулировании»[1] и Федеральный закон РФ № 162-ФЗ от 29.06.2015 «О стандартизации в Российской Федерации»[2], которые закрепили важность и значимость стандартизации в производственном и сбытовом процессе, основные принципы, механизмы, правила стандартизации.

Стандартизация является общепризнанным, мировым элементом, составляющим основу менеджмента качества. Стандартизация благотворно влияет на наращивание объемов производственной деятельности при одновременном сокращении себестоимости производимой предприятием продукции. Помимо благотворного влияния на производственный процесс и производительность, стандартизация также защищает потребителей от приобретения некачественного товара, продукции, услуг, одновременно защищая производителей этих товаров, продукции и услуг посредством: минимизация влияния входных рыночных барьеров; увеличение показателя доступности выпуска продукции и его совместимости с другой продукцией.

Отдельно исследуется многими учеными влияние стандартизации на эффективность ведения предпринимательской деятельности среди предприятий и организаций. В рамках данного направления выделяются различные стандарты ИСО серии 9000, которые отражают и закрепляют эталон, стандарт ведения управленческой деятельности предприятия, отражая основные принципы ведения финансово-хозяйственной, производственной и управленческой деятельности.



Прочие положительные стороны развития стандартизации на развитие экономической и производственной системы, а также на общество и государство представлено на рисунке 2.

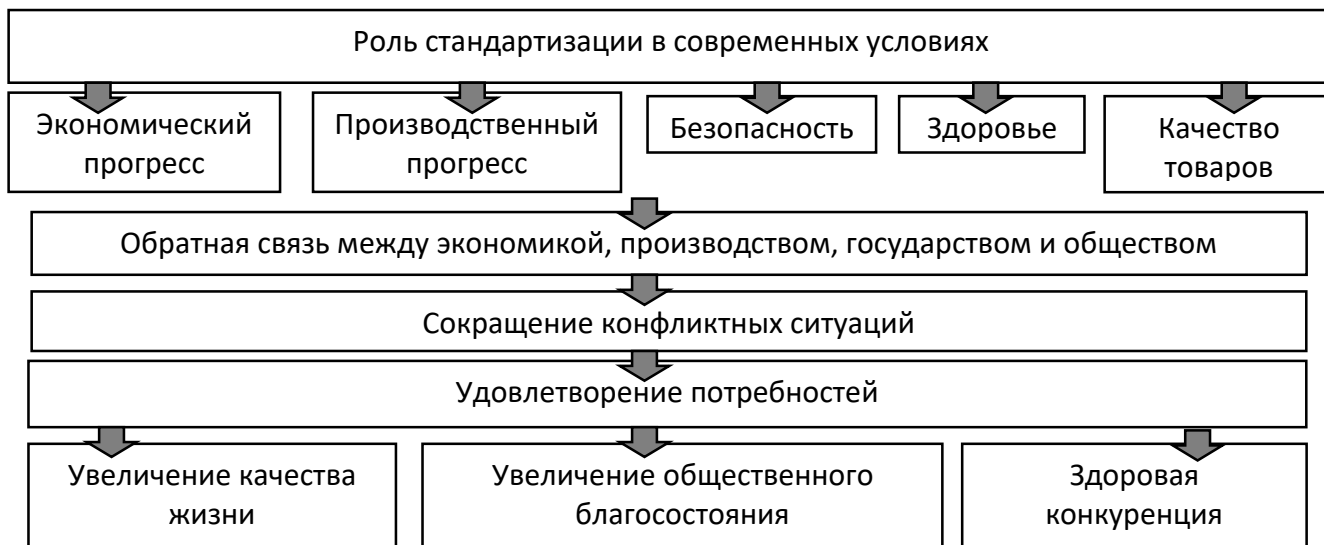


Рисунок 2 – Роль стандартизации в современных условиях

Иными словами, определяется особая роль и значимость стандартизации (рисунок 2) в современных условиях, выражающаяся в том, что стандартизация позволяет одновременно согласовать и аккумулировать, и отражать положительные эффекты от производственного и экономического прогресса, безопасности и качества товаров и обеспечения сохранности здоровья общества. При этом стандартизация выступает в качестве связующего звена между обществом, производителем, государством и стандартами, снижая количество конфликтных ситуаций между различными субъектами стандартизации, благотворно влияя на удовлетворение потребностей реальных потребителей.

Не менее важным положительным аспектом влияния и развития системы стандартизации как в стране, так и в мировом сообществе является положительное влияние, выражаемое в реализации мер, направленных на защиту окружающей среды. Целью развития и совершенствования системы стандартизации в области защиты окружающей среды определяется – снижение негативного влияния предприятий, населения на окружающую среду.

Высокий уровень качества и безопасности выпускаемых товаров, продукции и услуг, работ способствует не только увеличению удовлетворенности среди потребителей, но и способствует значительному увеличению качества жизни населения, его общественного благосостояния, способствуя и поощряя развитие здоровой, правильной конкуренции не только

на локальном рынке, но и на региональном, государственном и международном рынках.

В современных научных исследованиях признается тот факт, что стандартизация выступает в качестве важнейшего фактора, отражающего высокий уровень поддержки различных направлений реализации государственной политики, среди которых принято выделять: развитие и совершенствование здоровой конкуренции среди производимых товаров и услуг, а также среди предпринимателей; внедрение и развитие системы инноваций в производственном цикле; устранение существующих между странами и регионами торговых барьеров; увеличение объемов и площади международной торговли между странами; защита прав и законных интересов потребителей и производителей; защита окружающей среды и т.д.[3].

Таким образом, стандартизация представляет собой важнейший инструмент регулирования качества и безопасности производимых и выпускаемых товаров, продукции и услуг, обеспечивая устойчивость и эффективность социально-экономического и технического развития мировых стран в современных условиях развития. Определяется особая важность развития и совершенствования системы стандартизации, ее нормативно-правового регулирования в отношении различных объектов стандартизации, поскольку стандартизация способствует не только увеличению конкурентоспособности отдельных производителей, но и конкурентоспособности мировых стран.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. *Федеральный закон РФ № 184-ФЗ от 27.12.2002 «О техническом регулировании».*
2. *Федеральный закон РФ № 162-ФЗ от 29.06.2015 «О стандартизации в Российской Федерации».*
3. *Волкова, Е. М. История стандартизации, метрологии и управления качеством : учебное пособие / Е. М. Волкова. — Нижний Новгород : Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2020. — 88 с.*
4. *Николаев, М. И. Метрология, стандартизация, сертификация и управление качеством : учебное пособие / М. И. Николаев. — 3-е изд. — Москва, Саратов : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Ар Медиа, 2020. — 115 с.*

УДК: 621.9

**Коник Нина Владимировна**, профессор кафедры «Технология производства и переработки продукции животноводства»

**Вилкова Кристина Александровна**, обучающаяся направления подготовки 27.04.02 «Управление качеством»

ФГБОУ ВО «Саратовский государственный аграрный университет им. Н.И. Вавилова»

## **ПОВЫШЕНИЕ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ ЛИНИИ ПРОИЗВОДСТВА ВАРЕННЫХ КОЛБАС ПУТЕМ МОДЕРНИЗАЦИИ КУТТЕРНОГО НОЖА**

**Аннотация.** В статье рассматривается практическая модернизация куттерного ножа и увеличения производительности. В результате которого увеличивается производительность линии производства вареных колбас.

**Ключевые слова:** Линия производства, куттер, вареные колбасы, куттерный нож, модернизация.

**Konik N. V., Vilkova K. A.**

## **INCREASING THE PERFORMANCE OF THE BOILED SAUSAGE PRODUCTION LINE BY UPGRADING THE CUTTER KNIFE**

**Abstract.** The article discusses the practical modernization of the cutter knife and increasing productivity. As a result, the productivity of the line for the production of boiled sausages increases.

**Keywords:** Production line, cutter, boiled sausages, cutter knife, modernization.

Объектом разработки является наиболее рациональное использование линии по производству колбасных изделий. Эта линия производит продукцию, пользующуюся большим спросом у населения.

Целью является модернизация куттера и увеличения его производительности.

На продовольственном рынке широко представлены разнообразные мясные продукты. Повышенным спросом у населения пользуются отечественные вареные колбасные изделия. Именно их предпочитают покупать 89% населения. Поэтому мясоперерабатывающие предприятия заинтересованы в расширении ассортимента выпускаемых варёных колбас и сосисок, повышении их конкурентоспособности и снижении себестоимости.

Специалисты мясной промышленности проводят исследования по повышению эффективности производства вареных колбасных изделий и стабильности их качества. При этом основное внимание уделяется:

полноценному и рациональному использованию всего пищевого сырья, получаемого при переработке мяса, разработке и освоению новых видов высококачественных мясных продуктов, расширению использования белков животного и растительного происхождения, витаминов и других биологически активных веществ;

применению современных видов упаковки, позволяющих сохранить качество мясных продуктов и сократить потери их массы при хранении;

изучению питательных и вкусовых свойств сырья, мониторингу продуктов с применением пищевых нутриентов, отвечающих требованиям качества и безопасности.

Новые виды вареных мясных изделий специалисты разрабатывают с учётом комплексного использования сырья, внедрения прогрессивных технологий и техники.

Наряду с привлекательным видом, ярко выраженными вкусовыми и ароматическими свойствами, согласно современным требованиям науки о питании, продукты должны быть полноценными по содержанию биологически необходимых веществ: незаменимых аминокислот, витаминов, микроэлементов, а также балластных веществ.

Состав основного мясного и вспомогательного сырья, специи и пищевые добавки, используемые в качестве рецептурных ингредиентов колбасных изделий, должны соответствовать стандартам и в тоже время подчёркивать их специфичность.

Характерные свойства разных видов варёных колбас формируются на основе взаимодействия различных компонентов и технологических приёмов. Это прежде всего:

соотношение говядины и свинины, нежирного мяса и шпика;

предварительная обработка мясного сырья и шпика (измельчение, посол, варка и др.);

используемые натуральные и искусственные оболочки, рассматриваемые как факторы, в той или иной степени, влияющие на свойства колбас;

применение различных комбинаций специй и отдельных добавок, определяющих вкус и аромат продукта, а также экономичность;

тепловая обработка колбасных батонов, включая обжарку, варку и охлаждение.

В рецептурах вареных колбас следует более широко использовать мясное сырьё с повышенным содержанием соединительной ткани, включая мясную обрезь, а также жирное сырьё, на которое довольно низкий спрос. В процессе переработки такого сырья, применяя современные технологические

приёмы и различные пищевые добавки, можно выпускать продукцию хорошего качества.

Прежде всего изготовитель мясных продуктов должен точно знать, разрешены ли законодательством используемые им добавки; уметь правильно и грамотно их применять для определённых видов колбасных изделий; наиболее эффективно комбинировать различные пищевые ингредиенты. Важно учитывать возможные технологические приёмы при одновременном применении добавок.

Производители мясной продукции (как крупные мясокомбинаты, так и мелкие) обязаны гарантировать, что все выпускаемые ими изделия в зависимости от их категории качества (сорта) содержат необходимое количество основных компонентов, определяющих их пищевую ценность. В действующей нормативно-технической документации сформулированы существующие требования к производству и составу мясного сырья, готовым колбасам, а также определены принятые критерии оценки качества.

Необходимо решать задачу формирования цен в зависимости от пищевых потребительских требований и ценности готовой продукции.

Все эти предприятия оснащены технологическим оборудованием, разнообразным по назначению, принципиальному устройству и работе. Для осуществления одной технологической операции возможно применение нескольких вариантов машин, которые отличаются не только размерами и производительностью, но и принципом работы, характером воздействия на перерабатываемый продукт.

В современных условиях производства производителями мясной продукции на первое место ставится качественный показатель, который напрямую зависит от применяемого в технологическом процессе основного и вспомогательного оборудования. Здесь наблюдается прямая зависимость: чем выше качество оборудования, занятого в технологическом процессе, тем выше качество конечного продукта. Одновременно с этим наблюдается снижение времени, затрачиваемого на технологический процесс и уменьшение потребления электроэнергии, что, в конечном счете, ведет к удешевлению выпускаемой предприятием продукции.

Технологическое оборудование требует постоянного усовершенствования. Особое внимание необходимо уделять модернизации основного и вспомогательного оборудования, применяемого при изготовлении колбас и колбасных изделий.

### **Назначение и классификация машин для тонкого измельчения.**

К машинам для тонкого измельчения относятся куттеры периодического и непрерывного действия с различной формой и расположением серповидных

ножей; универсальные куттеры, в которых совмещаются операции перемешивания, предварительного и окончательного измельчения; разнообразные по конструкции машины для измельчения фарша.

В промышленности широко применяют куттеры периодического действия. Длительность обработки сырья в этих машинах нарушает поточность производства. В их конструкции окончательно не решены вопросы механизации загрузки и выгрузки продукции.

При измельчении сырья в куттере процесс ведется в открытой чаше или под вакуумом [2,3].

Конструктивной особенностью измельчающего механизма современных куттеров является наличие быстровращающегося ножевого устройства с комплектом серповидных ножей, которые могут быть с несколькими режущими кромками [4]. Нож куттера может иметь режущую кромку в виде прямой линии с заточкой в виде клина или малоизогнутой линии и сложной геометрической формы (ломаная линия). Выбор ножа с первой или второй формой заточки режущей кромки определяется требованиями качества измельчения продукта и энергетическими затратами. При существующих формах заточки ножей предпочтение отдается асимметричному клину с углом при вершине от 15 до 30°.

## **2. Обоснование темы и предложения по модернизации куттера**

В настоящее время широко применяются куттерные ножи с серповидной и граненой режущей кромкой, обладающие следующими недостатками:

- застой в зоне резания;
- задержка фарша в ножевой крышке;
- значительная аэрация фарша;
- нагрев фарша;
- высокая стоимость ножа.

Для устранения этих недостатков предлагается использовать нож оригинальной формы. Целью повышения точности регулирования рабочего зазора, зубья оснований фиксаторов смещены относительно центра фиксатора на одну четверть толщины зуба.

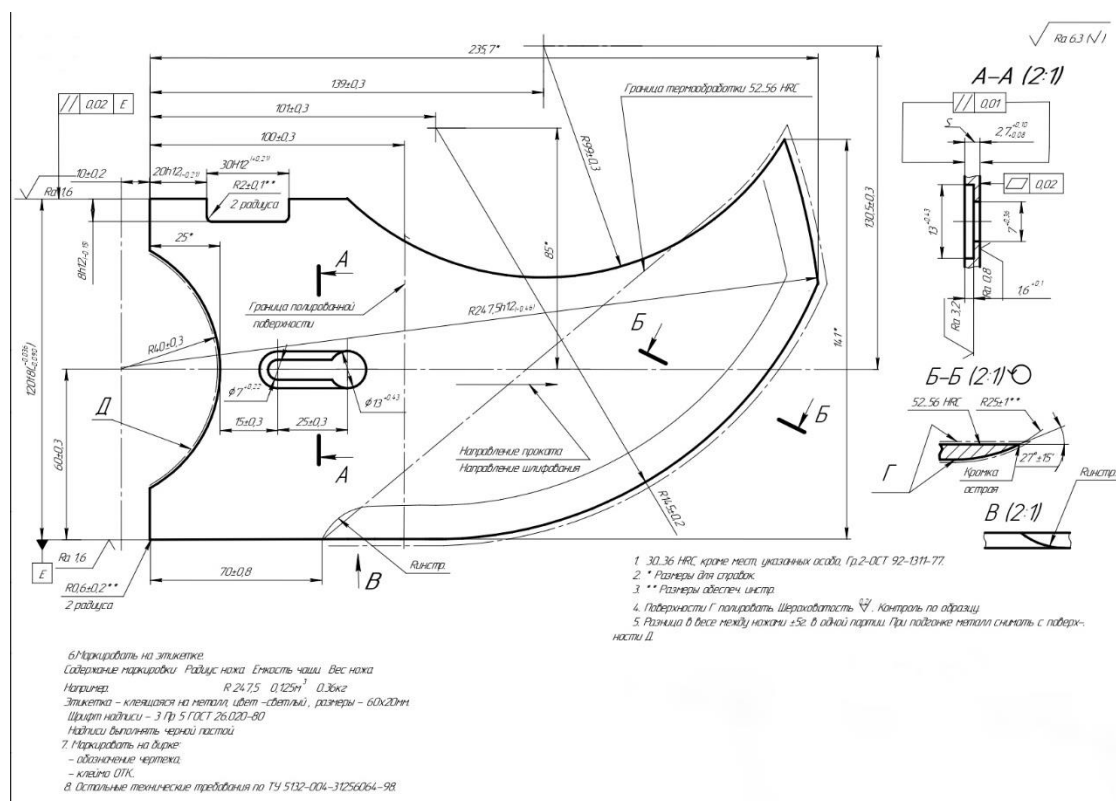
Технический эффект применения данного ножа:

- тонкое измельчение;
- минимальное вбивание воздуха;
- минимальный нагрев фарша;
- высокая производительность;
- экономия электроэнергии;
- высокое качество получаемой продукции;
- низкая стоимость ножей;

возможность сохранения производительности куттера при использовании наименьшего количества ножей предложенной конструкции.

Применение ножа данной конструкции способствует повышению качества измельчения и перемешивания сырья.

Проанализировав известные конструкции ножевого пакета, предложим вариант его усовершенствования, предполагающий использование предложенного выше ножа.



Ножевая головка куттера, включает несколько ножевых пакетов, содержащих ножи 1, балансировочную шайбу 2, установочную шайбу 3 с зубчатыми участками 4, фиксаторы 5 с зубчатыми основаниями, зубья которых смещены относительно центра фиксатора у одного основания на одну четверть толщины зуба, у второго основания - на три четверти толщины зуба, кроме того, ножевой пакет содержит прижимные винты 6, гайки, крепежные винты 9 и прижимные диски. Фиксаторы 5 имеют зубчатое основание 11, у которого зубья относительно центра фиксатора смещены на одну четверть толщины зуба. Кроме того, каждый фиксатор 5 снабжен вторым зубчатым основанием 12, зубья которого относительно центра фиксатора смещены на три четверти толщины зуба и расположены относительно зубьев основания 11 под углом 90°. Для обеспечения точной установки фиксаторов 5 одним и тем же положением на зубчатые участки 4 установочной шайбы 3 на выступ 10 одного из зубьев оснований 11 и 12 нанесены керновые метки 13, например

на основании 11 со смещением зубьев на одну четверть толщины зуба две метки, а на основании 12 со смещением зубьев на три чет- 15 верти толщины зуба одна метка.

Такие замены позволят сократить время производства товара, уменьшится его себестоимость, тем самым позволит повысить его конкурентные качества на рынке.

Стремительное повышение производительности труда в системах технологических процессов за счет усовершенствования оборудования вносит свои коррективы в экономическую жизнь общества. Последовательность трудовых или иных действий работников или оборудования тщательно изучается экономическими специалистами для того, чтобы правильно оценить стоимость оплаты труда. Проводятся хронометрические исследования всех составных частей технологического процесса. Внедрение в производство новейших технологий и оборудования заставляют пересмотреть нормы времени и оплаты труда работникам.

Каждая стадия, элемент, операция, позиция, различные переходы от одного действия работника к другому в технологическом процессе любой отрасли народного хозяйства изменяются в зависимости от степени внедрения новых технологий.

Интеллектуальная нагрузка на каждого работающего растет, требует обучения пользования новым оборудованием и системами технологий.

Условия рыночной экономики требуют получения готового продукта высокого качества, которое обеспечит конкурентность продукции на рынке с наименьшими затратами и наибольшим экономическим эффектом.

В результате предложения по модернизации куттера были выявлены положительные результаты. Модернизация заключалась в совершенствовании режущего инструмента, за счёт чего повышается производительность куттера и уменьшается удельный расход энергии, повысили точность регулировки рабочего зазора между ножами и чашей куттера в повышении частоты вращения вала с целью улучшения качества фарша, введении бесступенчатого регулирования частоты вращения ножевого вала в пределах 0...4600 об./мин и обеспечении режима перемешивания на малых частотах вращения и улучшении разработки фарша на высоких скоростях резания.

Поставленная задача выявила эффективность работы с целью увеличения производительности и улучшения качества выпускаемой продукции.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. *Машины и аппараты пищевых производств*// С.Т. Антипов., И.Т. Кретов., А.Н. Остриков, В.А. Панфилов., О.А. Ураков.



2. *Технология мяса и мясопродуктов*// Л.Т. Алехина., А.С. Большаков, В.Г. Боресков, А.И. Жариков, Н.К. Журовкая, Ю.А. Ивашкин, Л.М. Отряшенкова, И.А. Рогов, // Под редакцией И.А. Рогова. - М.: Агропромиздат 1988., // Учебник и учебное пособие для студентов высших учебных заведений.
3. Пелеев, А. И. *Технологическое оборудование предприятий мясной промышленности [Текст]* / А. И. Пелеев. – М.: Пищ. пром-сть, 1971. – 519с.
4. Фалеев, Г. А. *Оборудование предприятий мясной промышленности [Текст]* / Г. А. Фалеев. – М.: Пищ. пром-сть, 1966. – 484 с.

УДК: 30.13(470)

**Коник Нина Владимировна**, профессор кафедры «Технология производства и переработки продукции животноводства»

**Егорова Ирина Владимировна**, Обучающаяся направления подготовки 27.04.02 «Управление качеством»

ФГБОУ ВО «Саратовский государственный аграрный университет им. Н.И. Вавилова»

## **ВНЕДРЕНИЕ СИСТЕМ БЕРЕЖЛИВОГО ПРОИЗВОДСТВА НА ПРИМЕРЕ ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ**

**Аннотация.** Внедрение системы «бережливого производства» всё чаще применяется предприятиями в условиях рыночной экономики и позволяет добиться эффективности производства. Для получения максимальной прибыли предприятиям необходимо минимизировать издержки и устранить все виды потерь во время производства и реализации товаров, работ, услуг.

В статье рассмотрена реализация системы бережливого производства, внедрённая на ПАО «СЭЗ имени Серго Орджоникидзе». Рассмотрены проблемы потока и решения.

**Ключевые слова:** бережливое производство, эффективность производства, оценка эффективности

**Konik N. V., Egorova I. V.**

## **INTRODUCTION OF LEAN PRODUCTION SYSTEMS ON THE EXAMPLE OF INDUSTRIAL ENTERPRISES**

**Abstract.** The introduction of the "lean production" system is increasingly used by enterprises in a market economy and allows to achieve production efficiency. In order to maximize profits, enterprises need to minimize costs and eliminate all types of losses during the production and sale of goods, works, and services.

The article considers the implementation of the lean production system implemented at PJSC "Sergo Ordzhonikide FEZ". Flow problems and solutions are considered.

**Keywords:** lean manufacturing, production efficiency, efficiency assessment.

Бережливое производство сегодня признается как наиболее эффективный, надежный и мало затратный путь компаний к выходу из кризиса и повышению конкурентоспособности

Сегодня, в условиях высокой конкуренции между отечественными и зарубежными производителями, российским компаниям необходимо пересмотреть всю организацию производства с тем, чтобы исключить все виды потерь и остаться конкурентоспособными, Прибыль будет расти тогда, когда будут максимально усовершенствованы способы производства, гарантирующие рост доходов, и минимизированы издержки и потери. Такая технология, давно действующая на мировом рынке, называется «бережливым отношением к производству». Поэтому бережливое производство сегодня признается как наиболее эффективный, надежный и мало затратный путь компаний к выходу из кризиса и повышению конкурентоспособности.

Поводом для перестраивания деятельности может быть не только выраженная воля высшего руководства. Нужно менять подходы к управлению, если в организации систематически:

- не соблюдаются сроки выполнения заказов;
- себестоимость продукции оказывается непомерно высокой;
- увеличены сроки поставок;
- в продукции оказывается большая доля брака;
- доля затрат в финансовом балансе больше допустимой;
- ограничивается производительная способность – имеет место незавершенное производство.

В целом можно сказать, что внедрение БП поможет решить накопившиеся проблемы системно, изменив рабочий уклад организации и качественно изменив ситуацию к лучшему.

На предприятии ПАО «СЭЗ имени Серго Орджоникидзе» внедрена и эффективно функционирует система бережливого производства. В феврале 2019 года компания Орджоникидзе» (занимающийся разработкой, производством, обслуживанием и ремонтом изделий для военной и гражданской авиации, бронетанковой и специальной техники) запустила собственный проект «Бережливое производство». Первым шагом стало внедрение системы 5S, которая позволила облегчить труд рабочих, сократить время на поиск и передвижение, и улучшить общение с коллегами. Рабочим не приходится долго искать, какие-либо предметы. Также производственный цикл становится более прозрачным для обслуживающих служб. Для руководителей участка значительно упрощается контроль за участком.

Система 5s, как единая система, берет свое начало в Японии и создана с целью улучшения производственного процесса при помощи пяти взаимосвязанных процессов:

1. Сортируй. Деление всех функций производственного процесса (действий, решений и т. д.) на нужные и ненужные, и от последних избавляются.

2. Соблюдай порядок. Все средства труда находятся на своем месте. В этом случае не тратится время на поиски необходимого оборудования, инструмента.

3. Содержи в чистоте. Рабочее место должно быть убраным, чистым и аккуратным. За выполнением этого этапа должны следить все сотрудники.

4. Стандартизируй. Наиболее важный этап в системе бережливого производства. Создаются необходимые положения, инструкции и другие регламентирующие документы.

5. Совершенствуй. Несмотря на установленные правила и нормы, работники должны постоянно совершенствоваться. Поощрение в развитие бережного производства может улучшить данную систему в целом.

Согласно принципам 5S были определены зоны для преобразования. Из этих участков были удалены все ненужные предметы и произведена сортировка имеющихся. Затем выделили места для хранения инструментов, произведена цветовая разметка в рабочих зонах, ориентируясь на повышение эффективности работы и безопасности. На третьем этапе внедрения проекта была проведена дополнительная уборка рабочих зон, на четвертом - разработаны график и новые стандарты уборки оборудования и территории.

Бережливое производство в компании предъявляет особые требования к персоналу. Отказ от партий и очередей, которые в известной мере сглаживали неравномерность спроса, ведет к тому, что при увеличении спроса резко увеличивается нагрузка на весь персонал производственного потока. В связи с этим, чтобы не остановить поток создания ценности каждый работник бережливого производства профессионал в смежных областях. Кроме того, в компании в течение рабочей смены непременно выделяется специальное время на lean-улучшения для всех работников.

Принципы lean- технологии просты - это минимизация потерь. Определение и устранение этих потерь ежегодно сохраняют миллионы долларов тем компаниям, которые регулярно оценивают свою деятельность по стандартам бережливого производства.

Эффективность деятельности предприятия характеризуется по нескольким основным направлениям:

использование трудовых ресурсов;

использование основных производственных фондов;

использование материальных затрат.

Одним из показателей, который характеризует эффективность использования трудовых затрат, является производительность труда.

Данный показатель рассчитывается по формуле:

$$\text{Пр} = V / \text{Чраб}$$

где Пр – производительность труда, ед/раб.;

V- объем выполненных работ, ед.;

Ч раб – численность рабочих, выполняемых работ, чел.

Другие показатели оценки эффективности использования трудовых затрат представлены в таблице 1 .

Таблица 1. – Показатели оценки эффективности использования трудовых ресурсов

Показатель	Характеристика	Метод расчёта
Выработка	Характеризует количество продукции, произведённой в единицу рабочего времени	Объём продукции делится на среднесписочную численность работников
Трудоёмкость	Отражает затраты труда на производство единицы продукции	Количество отработанного времени делится на объём произведённой продукции

Рассмотрены и составлены проблемы потока на производстве и произведены пути решения, представленные ниже в таблице 2.

№	Проблема	Решение	Наименование показателя, ед.изм	Было	Стало
1	Излишняя транспортировка	Осуществить перестановку сборочного участка, переместить опалечивание.	М.	207	105
2	Работа «с пола»	Некоторые детали перенести на транспортировочные тележки или на стеллаж. Поместить оснастку в специальный ящик.	Шт.	109	55
3	Нет приоритетов выполнения заказов на рабочем месте	Систематизировать работу через мастера сборочного участка.	Мин.	-	-
4	Несбалансированная загрузка рабочих	Наладить по потоку единичных изделий целесообразную загрузку рабочих с помощью отрегулированной гистограммы ВПП	Мин.	125	27

Исходя из данных в таблице видно, что при помощи внедрения системы бережливого производства сократились издержки, сократилось время на нежелательные перемещения.

Внедрение такой системы для среднего и малого бизнеса позволит выявить неограниченные возможности для уменьшения издержек и потерь, предотвратить массовое возникновение дефектов, поможет выявить и визуализировать производственные риски компании, позволит сократить

объем складских запасов и незавершенного производства, предотвратит перепроизводство.

Внедрение системы «бережливого производства» на предприятиях с различными объемами деятельности в РФ поможет достичь более высоких финансовых результатов.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Вумек Дж., Джонс Д. Бережливое производство: как избавиться от потерь и добиться процветания вашей компании. М.: Альпина Диджитал. 2018. 650 с.
2. Давыдова Н.С. Бережливое производство: монография. Ижевск: Изд-во Института экономики и управления, ГОУВПО «УдГУ». 2012. 138с.
3. Лайкер Дж. Дао Тойота: 14 принципов менеджмента ведущей компании мира. М.: Альпина Бизнес Букс. 2005. 401 с.
4. Оно Тайити Производственная система Тойоты: уходя от массового производства. М.: Ин-т комплексных стратегических исследований. 2012. 194с.
5. Майкл Вейдер Инструменты Бережливого производства II. Карманное руководство по практике применения Lean М.: Альпина Паблишер.2017.111 с.
6. Черноситова Е.С., Морицинская А.С. Применение методов бережливого производства в современных системах менеджмента качества // Качество продукции: контроль, управление, повышение, планирование: сборник научных трудов 7-й Международной молодежной научнопрактической конф. (12 ноября 2020 года) / редкол.: Павлов Е.В. (отв.ред); Юго-Зап. гос. ун-т, В 3-х томах. Том 3, Курск: Юго-Зап. гос. ун-т. 2020. С. 329-332.

УДК: 006:005.6

**Коник Нина Владимировна**, профессор кафедры «Технология производства и переработки продукции животноводства»

**Зима Алёна Сергеевна**, обучающаяся направления подготовки 27.03.02 «Управление качеством» ФГБОУ ВО «Саратовский государственный аграрный университет им. Н.И. Вавилова»

### ПРАКТИЧЕСКИЕ ВОПРОСЫ УПРАВЛЕНИЯ

#### ДОКУМЕНТИРОВАННЫМИ ПРОЦЕДУРАМИ НА ПРЕДПРИЯТИИ

**Аннотация.** В докладе рассматриваются ключевые этапы и практические вопросы управления документированными процедурами на предприятии.

**Ключевые слова:** СМК, руководство по качеству, процедура, аудит, риск, несоответствие, требование, коррекция, эталон, ОДО, ПКИ.

**Konik N. V., Zima A.S.**

**Practical Management Issues documented procedures in the enterprise**

**Abstract.** The report discusses the key stages and practical issues of managing documented procedures in an enterprise.

**Keywords:** QMS, quality manual, procedure, audit, risk, discrepancy, requirement, correction, standard, ODO, PKI.

Документированная процедура – специфический способ выполнять деятельность или процесс, которые документированы, внедрены и соблюдаются. основополагающим документом в области определения принципов и регламентирования управления Организацией является Руководство по качеству. Документ, всесторонне определяющий систему менеджмента качества Организации.

Вся деятельность Организации, в том числе внедрение, поддержание в работоспособном состоянии и совершенствовании СМК, основывается на применении Организации следующих принципов:

1. Ориентация на потребителя.
2. Лидерство руководителей.
3. Вовлечение работников.
4. Процессный подход.
5. Системный подход к менеджменту.
6. Постоянное улучшение.
7. Основанный на фактах подход к принятию решений.
8. Взаимовыгодные отношения с поставщиками.

Настоящий документ устанавливает требования к СМК Организации, разработанной в соответствии с требованиями международного стандарта ИСО 9001, а так же описывает пути методы выполнения установленных требований.

Сведения об области применения системы менеджмента качества Организации, являются доступными в виде документированной информации в Руководстве по качеству, которое содержит общее описание СМК Организации, которое включает:

- область применения СМК
- описание выполняемой деятельности по реализации требований ИСО 9001
- ссылки на обязательные документированные процедуры.

Разработка документов СМК Организации, а так же доведение изменений в руководство по качеству проводится в соответствии с процедурой ПД-1.

Рассмотрим основные необходимые документированные процедуры для контролёра качества на производстве.

Перечень необходимых документов для контролёра качества на производстве.

- ПД-1 Управление документами.
- ПД-2 Управление записями.
- ПД-3 Аудит.
- ПД-4 Управление несоответствующей продукцией.
- ПД-5 Действия по регулированию на риски и возможности.
- ПД-14 Управление приборами контроля и измерениями.
- ПД-25 Эталоны и образцы.

### **ПД-1 Управление документами**

Создание документированной информации и её актуализации осуществляется в процедуре ПД-1. В процедуре установлены требования к идентификации и порядку оформления процессов, процедур, инструкций и других документов. Документированная информация подлежит анализу и утверждению с точки зрения пригодности и адекватности.

К документации, управление которой осуществляется в рамках системы СМК относятся:

- Миссия Организации
- Видение Организации
- Политика Организации в области качества
- Руководство по качеству
- процессы СМК, процедуры СМК
- положения о подразделениях
- должностные инструкции
- законодательно нормативные акты (технический регламент, ГОСТ, юридическая и правовая документация)
- распорядительная документация (приказы, распоряжения, планы, графики)
- техническая документация (КД, ТД, ПО)
- записи по качеству

В процедуре установлена ответственность за управление нормативно – технической и информационно справочной документацией внешнего происхождения.

С целью управления документами СМК в процедуре ПД-1 установлены общие требования для следующих этапов жизненного цикла документов: разработка, идентификация, согласование, утверждение, тиражирование, распределение, внедрение, применение, учёт, хранение, внесение изменений и изъятие документов.

**Цель управления документацией** – доступность актуальных документов, необходимых для работы организации.

**Документ** – информация и ее носитель (паспорт).

### **ПД-2 Управление записями**

Устанавливает порядок управления записями по качеству в организации, цели:

- установление способов идентификации, хранения, защиты, восстановления записей.
- установление времени хранения и месторасположения записей.

**Цель управления записями** – получение объективных свидетельств соответствия продукции, процессов, процедур и СМК в целом установленным требованиям и для результативного функционирования системы менеджмента качества.

**Запись** – документ, отражающий достигнутые результаты или содержащий свидетельства осуществленной деятельности (журнал ПСИ приёмо-сдаточные испытания, акты).

Управление записями по качеству на предприятии включает в себя:

- определение характера фиксируемой информации, в том числе установления их формы и порядка заполнения
- определения порядка хранения, защиты, восстановления, установления и места хранения записей
- определение порядка использования, включающего в себя требования удобочитаемости и лёгкой распознаваемости записей.

Основное отличие документа от записи: *Документ можно изменить, запись нет.*

Жизненный цикл документа:

Выявление необходимости документа

Разработка документа

Согласование

Утверждение

Применение

Актуализация

Утилизация

### **ПД-3 Аудит.**

В процедуре ПД-3 установлен порядок планирования, организации, проведения внутренних аудитов и документирования его результатов. Внутренний аудит СМК планируют с целью установление того, что СМК:

- соответствует плановым показателям, требованиям международного стандарта ИСО 9001 и требованиям документации, разработанной в Организации



- действует результативно и поддерживается в рабочем состоянии ОТК проходит внутренний аудит.

По окончанию аудита составляется отчет по результатам аудита. Если в отчете имеются замечания, то составляется план мероприятий, нацеленный на устранение выявленных замечаний.

Отчёт по аудиту – замечания - план мероприятий.

#### **ПД-4 и ПД-5 Управление несоответствующей продукцией.**

Действия по реагированию на риски и возможности.

Цель управления несоответствующей продукцией является предотвращение ее непреднамеренного использования или поставки.

Несоответствие – невыполнение установленного требования.

Требование – потребность или ожидание, которые заявлены (установлены, заданы), обычно предполагаются или являются обязательными (в КД конструкторская и ТД техническая документация, разрешение на отступление, отклонение, образец допустимых отклонений).

Примечания:

1 «Обычно предполагается» означает, что для организации и заинтересованных сторон это является обычной или общепринятой практикой, что рассматриваемая потребность или ожидание подразумевается (ожидается).

2 Установленным требованием является то, которое заявлено, например, в документированной информации.

3 Для обозначения специфического вида требований могут применяться определяющие слова, например: требование к продукции, требование к менеджменту качества, требование потребителя, требование к качеству.

4 Требования могут быть высказаны различными заинтересованными сторонами или самой организацией.



В каждом из указанных видов документации могут быть ЗАПИСИ ПО КАЧЕСТВУ

5 Для достижения высокой степени удовлетворенности потребителя может быть необходимым удовлетворить ожидание потребителя, если даже оно не заявлено, не является обычно предполагаемым или обязательным

Коррекция – действие по устранению выявленного несоответствия.

Корректирующее действие – действие в целях устранения причины несоответствия и предупреждения его повторного возникновения.

Предупреждающее действие – действие в целях устранения причины потенциального несоответствия или другой потенциально возможной нежелательной ситуации.

Сбойные ситуации – нарушения нормального функционирования объектов инфраструктуры, потенциально приводящие к нарушению производственных процессов или аварийным ситуациям (реализованный риск, внештатная ситуация).

Риск – вероятность возникновения ситуации, последствия которого имеют отрицательный характер.

Возможность – вероятность возникновения ситуации, последствия которого имеют положительный характер.

Обязательные этапы по управлению несоответствующей продукцией:

Обнаружение несоответствующей продукции

Идентификация несоответствующей продукции

Изоляция несоответствующей продукции до принятия окончательного решения о дальнейших действиях

Сбор данных о выявленном несоответствии

Анализ несоответствующей продукции

Принятие решения о дальнейших действиях

Действия по отношению к несоответствующей продукции:

Возврат несоответствующей продукции поставщику

Разбраковка

Доработка (оформляется разрешение)

Использование (оформляется разрешение)

Утилизация

Разрешение на отклонение/отступление

Основное различие между этими двумя документами:

Отступление от ТД не влияет на потребительские свойства (разрешительная документация), отклонение – влияет (несоответствующая документация, дефект).

Пример: Изделие (по требованию потребителя) изготовлено красного цвета. (отступление)

Пожарный извещатель не сработал в промежутке от 0.05 до 0.2 Дб/м.(отклонение)

При оформлении разрешения на отклонения в список согласующих добавляется «Торговый дом» и утверждается у ген. директора ООО «КБПА».

Разрешения на отступления утверждает зам. директора по качеству.

#### **ПД-14 Управление приборами контроля и измерениями.**

Процедурой ПД-14 определён порядок работ по обеспечению единства, достоверности и требуемой точности средств измерений с целью обеспечения уверенности в том, что результаты измерений достоверны.

Контрольное оборудование – техническое, программное средство, вещество или материал, предназначенные для контроля количественных и (или) качественных характеристик продукции, и посредством использования и на основании показаний (результатов выполнения) которых принимается решение о соответствии (несоответствии) продукции установленным требованиям.

Средство измерений – техническое средство, предназначенное для измерений и имеющее нормированные (установленные) метрологические характеристики.

Продукция, выпущенная с применением несоответствующего СИ, признается несоответствующей, в случае если несоответствие СИ повлияло на качество выпускаемой продукции, и управляется в соответствии с процедурой ПД-4.

Управление продукцией, выпущенной с применением несоответствующего контрольного оборудования, производится в соответствии с процедурой ПД-4.

При разработке контрольного оборудования, используемого при проведении приемо-сдаточных испытаний, специалисты БНО (бюро нестандартного оборудования) предусматривают место для пломбировки с целью защиты от несанкционированных калибровок.

Пломбирование проводит специалист отдела метрологии.

Перечень средств измерений, испытательного и контрольного оборудования, используемых в подразделениях

Средства измерений	Осциллограф, мультиметр, источник питания, генератор, частотомер, вольтметр цифровой, амперметр цифровой, калибратор фиктивной мощности, весы, штангенциркуль, манометр, термометр, психрометр и др.
Испытательное оборудование	Климатическая камера, испытательная камера ИКИП, установка пробойная универсальная УПУ, климатическая камера МНК др.
Контрольное оборудование	Дымовой шкаф ДШИП блок управления дымовым шкафом БУП-01, блок управления калибровкой БУК, пульт проверки параметров ИП-212, УС-ИВЭПР, тепловой шкаф ТШИП.

После поверки или калибровки СИ, аттестации испытательного оборудования, проверки контрольного оборудования на технологическую точность ответственный за метрологическое обеспечение подразделения заполняет и наклеивает на средства измерения или оборудование «Этикетку»

### ЭТИКЕТКА на средство измерения

ООО «Автоматика»	
Тип СИ	_____
Зав. (инв.) №	_____
Дата	
поверки (калибровки)	_____
_____	

### ЭТИКЕТКА на контрольное оборудование

ООО «Автоматика»	
Тип КО	_____
Зав. (инв.) №	_____
Дата проверки на технологическую	
точность	_____

### ПД-25 Эталоны и образцы

Цель эталонирования – создание единого представления о требованиях к качеству единицы продукции у поставщика и потребителя.

Образец допустимого отклонения ОДО – материал или ПКИ (покупные конструкторские изделия), не соответствующие какому-либо техническому требованию или нескольким техническим требованиям по внешнему виду, но

допустимые в производстве, не влияющие на качество конечного изделия и имеющие идентификацию этих несоответствий.

Эталон внешнего вида – материал или ПКИ, соответствующие всем техническим требованиям, предъявляемым к внешнему виду.

Эталон внешнего вида детали или материала служит для визуального подтверждения технических требований к качеству единицы продукции, отраженных в КД и/или в приложении к контракту.

Эталон внешнего вида создается на определенное количество материала (ПКИ) или определенный срок, но не более чем на 3 года с ежегодным продлением.

Эталон внешнего вида создается в 2-х экземплярах: один – для поставщика, другой – для ОМТО (отдел материально технического обеспечения).

**Примечание** – При необходимости может создаваться 3-й экземпляр эталона внешнего вида для производства-потребителя.

Отбор образцов для оформления эталона внешнего вида производит инженер ОМТО из поставленной партии продукции и прикрепляет к образцам этикетки.

### Форма этикетки эталона

<b>СОГЛАСОВАНО</b>	<b>УТВЕРЖДАЮ</b>
Заместитель директора по качеству ООО «Автоматика» _____ (И. О. Фамилия)	_____ _____ (И. О. Фамилия)
« ____ » _____ 20__ г.	« ____ » _____ 20__ г.
<b>ЭТАЛОН</b>	
На материал, ПКИ _____	

ОДО материала или ПКИ служит для визуального подтверждения допустимого отклонения от технических требований к качеству единицы продукции, отраженного в КД и/или приложении к контракту.

ОДО создается на определенное количество материала (ПКИ) или определенный срок, но не более чем на 1 год.

ОДО создается в 2-х экземплярах: один – для поставщика, другой – для ОМТО.

**Примечание** – При необходимости может создаваться 3-й экземпляр ОДО для производства-потребителя.

Отбор образцов для оформления ОДО производит инженер ОМТО из поставленной партии продукции. Инженер ОМТО прикрепляет этикетки и идентифицирует дефект, требующий согласования. Дефект идентифицируется любым методом, например, обводкой яркой несмываемой краской или перманентным маркером.

### Форма этикетки образца допустимого отклонения

<b>СОГЛАСОВАНО</b>	<b>УТВЕРЖДАЮ</b>
Заместитель директора по качеству ООО «Автоматика» _____ (И. О. Фамилия)	_____ (И. О. Фамилия)
« ____ » _____ 20 ____ г.	« ____ » _____ 20 ____ г.
<b>ОБРАЗЕЦ</b> <b>допустимого отклонения</b>	
На материал, ПКИ _____	
На партию _____ срок действия _____	

ОДО и Эталон могут существовать одновременно!

Согласно положениям и требованиям отечественных и мировых стандартов ISO, подход к документированию СМК должен осуществляться тщательно и подробно. Это необходимо выполнять для того, чтобы СМК оставалась понятной не только для тех, кто ее разрабатывал, но и для сторонних организаций: поставщиков, потребителей, органов контроля. Стоит отметить, что основной задачей, стоящей документированием СМК, является создание нормативной и организационнометодической основы для разработки, внедрения и нормального функционирования в организации СМК, которая бы в полной мере соответствовала требованиям стандартов ISO 9000.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Сатаева Д.М. Стандарты организации в системе управления качеством [Электронный ресурс] : учебное пособие / Д.М. Сатаева, О. Крайнова. – Электрон. текстовые данные. – Саратов: Ай Пи Эр Медиа, 2018. – 49 с. – 978-5-4486-0036-4. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/71590.html>.
2. Крайнова О.С. Управление предприятиями в сфере информационных технологий: логистический подход / Германия, 2011.

3. Павлова Л.В. Обеспечение качества продукции посредством применения стандартов организаций // Научно-методический электронный журнал «Концепт». – 2017. – Т. 2. – С. 79–83. – URL: <http://e-koncept.ru/2017/570019.htm>.

УДК: 504.06

**Коник Нина Владимировна**, профессор кафедры «Технология производства и переработки продукции животноводства»

**Золотавина Анастасия Игоревна**, обучающаяся направления подготовки 27.04.02 «Управление качеством»

ФГБОУ ВО «Саратовский государственный аграрный университет им. Н.И. Вавилова»

## СИСТЕМА ЭКОЛОГИЧЕСКОГО МЕНЕДЖМЕНТА НА ПРОИЗВОДСТВЕ

**Аннотация.** Сегодня компании сталкиваются с рядом серьезных экологических и социальных проблем. Все эти проблемы преодолимы, однако, если вовремя их не идентифицировать и не найти пути решения, это негативным образом скажется на прибыльности, репутации и деловых перспективах. В статье исследована сущность системы экологического менеджмента предприятия как важного инструмента управления качеством окружающей среды. Выявлены преимущества внедрения системы экологического менеджмента для предприятия. Изучены основные стандарты в области экологического менеджмента. Рассмотрены этапы внедрения системы экологического менеджмента на промышленном предприятии ООО НПП Инжект.

**Ключевые слова:** интегрированная система качества, ISO 9001, ISO 14001, система экологического менеджмента

**Konik N. V., Zolotavina A. I.**

## ENVIRONMENTAL MANAGEMENT SYSTEM IN PRODUCTION

**Abstract.** Today, companies face a number of serious environmental and social problems. All these problems can be overcome, however, if they are not identified in time and solutions are not found, this will negatively affect your profitability, reputation and business prospects. The article examines the essence of the enterprise's environmental management system as an important tool for environmental quality management. The advantages of implementing an environmental management system for the enterprise are revealed. The basic standards in the field of environmental management have been studied. The stages of implementation of the environmental management system at the industrial enterprise of JSC NPP Injection are considered.

**Keywords :** integrated quality system, ISO 9001, ISO 14001, environmental management system

Под интегрированной системой менеджмента (ИСМ) качества понимается сложный инновационный проект - система менеджмента предприятия, соответствующая двум или более международным стандартам на системы



менеджмента качества и функционирующая как единое целое. Направления интеграции могут различаться, в зависимости от направления и целей организации. Необходимость разработки интегрированной системы обусловлена достижением максимальной согласованности действий внутри предприятия, обеспечение роста конкурентоспособности предприятия, его развития на основе постоянного улучшения всех процессов. При интеграции возникает вопрос о совместимости систем. Здесь рассматривается пригодность объектов к совместному, но не вызывающих противоречий использованию для выполнения установленных требований. При этом стоит также учитывать степень интеграции, которая может различаться.

На предприятие решено внедрять систему экологического менеджмента, так как со стороны государства принимается ряд законодательных мер, позволяющих пресекать правонарушения в области охраны окружающей среды, предусматривая систему штрафов за несоблюдение установленных требований. С другой стороны, оказывается экономическая поддержка предприятиям, развивающим и внедрившим СЭМ в виде: льгот, включения в инвестиционные программы, системы бонусов и субсидий, безвозмездных ссуд и т.д.

Внедрение системы экологического менеджмента в соответствии с требованиями ГОСТ Р ИСО 14001-2016 нацелено на поддержание стабильности, обеспечения безопасности окружающей среды и возможностью устойчивого социально-экономического развития организации.

Таблица 1. Сравнение систем экологического менеджмента.

Признак	Система	
	ISO 14001	EMAS III
Природа	Частный стандарт	Государственное регулирование
Год создания	1996	1993
Применение	Международный стандарт	Применяется только в странах ЕС
Этапы разработки и внедрения	1. Принятие экологической политики. 2. Оценка существующей экологической ситуации на предприятии. 3. Внедрение экологической системы управления. 4. Проведение экологического аудиторирования	1. Разработка экологической политики. 2. Планирование. 3. Внедрение и функционирование. 4. Проведение проверок и корректирующие действия. 5. Анализ со стороны руководства
Периодичность сертификации СЭМ	1 раз в 3 года	Повторная сертификация не требуется
Периодичность проведения аудиторской проверки	Раз в 6, 9, 12 месяцев	Раз в год, 2 или 3 года
Экологические документы, подлежащие публикации	Экологическая политика предприятия	Полная экологическая отчетность о природоохранной деятельности предприятия

Почему внедряют СЭМ:

- является распространенным требованием на тендерах;
- необходим для компаний с привлечением международного капитала;
- позволяет активно участвовать в закупках;
- улучшает имидж компании в глазах клиентов;
- привлечение инвестиций.

При выборе системы которую нужно выбрать ключевым фактором является размер затрат на внедрения той или иной системы менеджмента, система ИСО менее затратна.

Существует два способа создания ИСМ:

1. Изначально создается система менеджмента качества, соответствующая требованиям стандарта ИСО 9001, и к ней постепенно добавляются другие системы по решению организации и по мере надобности.

2. Создаются полностью интегрированные модели, представляющие собой целостный комплекс объединенных систем менеджмента качества.

1. Предварительная стадия продолжительностью более 1 месяца.

На первоначальном этапе следует приобрести нормативную и методическую литературу, получить общую информацию. Затраты могут варьироваться в зависимости от доступности информации, но как правило, они невелики. Средняя продолжительность обучения составляет 2–3 недели. Часто используется практика по привлечению специалиста извне, имеющего опыт внедрения СЭМ.

Одним из самых важных этапов предварительной стадии является оценка исходной ситуации. Проведение оценки возможно как силами предприятия, так и с приглашением специалистов на индивидуальной основе. На данном этапе готовится исходная документация для проведения оценки. Необходимо осуществить оценку промышленного предприятия на предмет использования современных экологически ориентированных техники и технологии; безотходности производства; безопасности для здоровья работающих; потребления материалов, ресурсов и энергии.

Решение о внедрении принимается «в приказном порядке» высшим руководством.

2. Разработка системы экологического менеджмента. Продолжительность данной стадии составляет 3–6 месяцев.

Первоначальный этап: обучение руководства и специалистов предприятия.

Второй этап — создание рабочей группы по разработке системы экологического менеджмента.

Третий этап — разработка системных элементов. В этом этапе ведется разработка структуры, экологической политики, определение экологических целей, разработка процедур анализа и оценки.

Четвертый этап — создание «практических» элементов системы.

Под «практическими» элементами подразумеваются задачи, программы, ответственность, система мониторинга, рабочие процедуры.

3. Внедрение системы экологического менеджмента. Возможная продолжительность стадии составляет 3–6 месяцев.

Для успешного внедрения системы необходимо прибегнуть к мотивации сотрудников. В зависимости от размеров предприятия, его структуры и принципов управления мотивация принимает различные формы. В структуру расходов на мотивацию необходимо также включить расходы на информирование сотрудников и разработку схемы мотивации.

4. Функционирование системы экологического менеджмента. Минимальная продолжительность стадии до сертификации составляет 3 месяца.

На данной стадии руководители низшего уровня осуществляют контроль и корректировку выполнения процедур в течение достаточно продолжительного времени. Контроль необходим для четкого и регулярного выполнения процедур, а также выявления основных проблем несоответствия.

5. Сертификация (от 2 до 3 месяцев).

Этап сертификации характеризуется проведением трех видов работ: предсертификационного аудита, сертификационного аудита и инспекционных проверок. Предсертификационный аудит позволяет выявить несоответствия, которые должны быть своевременно устранены. Если несоответствия отсутствуют, то формируется аудиторский отчет и предприятие получает сертификат на 3 года. Документ присваивается обычно в течение 1–2 месяцев после проведения аудита. Сертификат действителен только при успешном прохождении инспекционных проверок.

Для предприятия ООО НПП «Инжект» изначально ставились цели :  
повышение экологической безопасности производственных процессов;  
сокращение потребления воды на предприятии;  
повторное использование химикатов, продажа использованных химикатов.

Для того чтобы сократить потребление воды на предприятии предложено:  
Обновление всей водопроводной системы предприятия;

Установка системы очищения воды, которая позволит использовать воду повторно;

Установка двухрежимного слива в туалетах;

Установка систем дозированной подачи воды( раковины, душевые и тд)  
Установка аэраторов на краны (сетка позволяет уменьшить расход воды).

Если выполнить все эти условия, то уже через год будет видна огромная экономия. В месяц расход воды снизится на 40%.

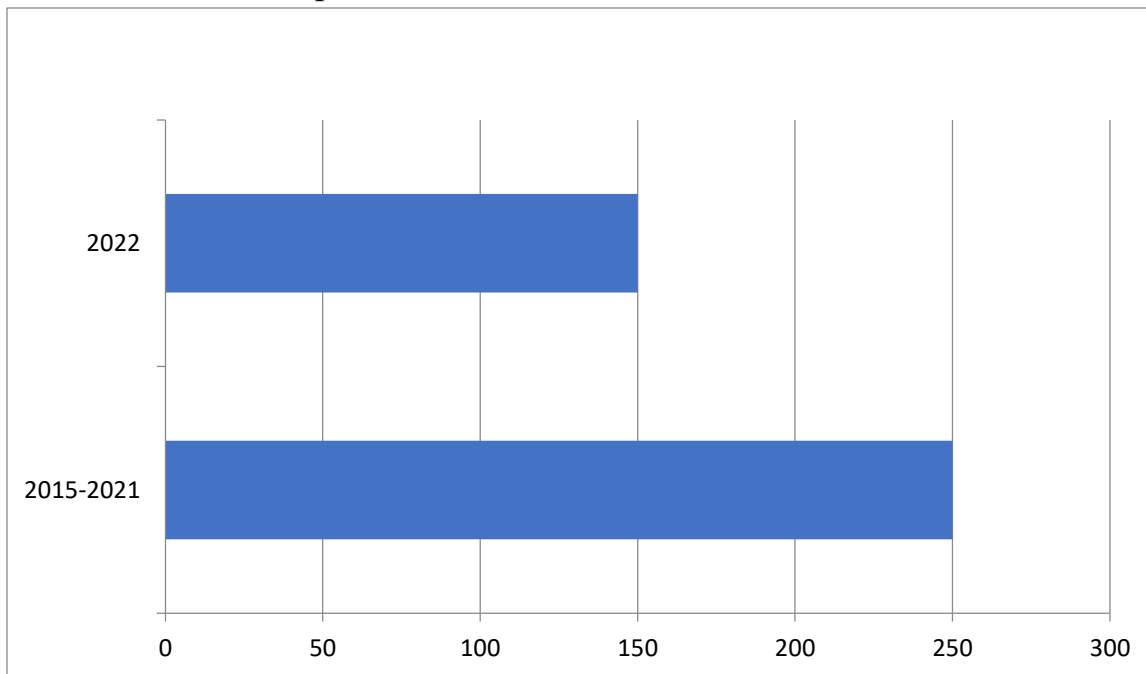


Рисунок1 - Сравнение потребления воды за месяц в 2015-2021 и 2022 годах.

На производстве широко используются разные химикаты: щелочи, кислоты, растворители и т.д. Для оптимизации их расходов были пересмотрены технологические карты, где есть возможность сокращения использования химикатов это было сделано. Производство лазерных диодов очень точное, все химикаты должны быть хорошего качества и дважды использовать их не всегда представляется возможным, но пересмотрев технологические карты была найдена возможность использовать некоторые химикаты по 2-3 раза. Далее мы нашли предприятия, которые смогли скупать у ООО НПП «Инжект» отходы, которые не могут использоваться повторно.

Таким образом , за год можно уменьшить использование химикатов до минимума, получать прибыль от продаж использованных химикатов и пускать средства в оборот производства.90 % использованных химикатов продается и только 10% утилизируется уже к концу 2022 года.

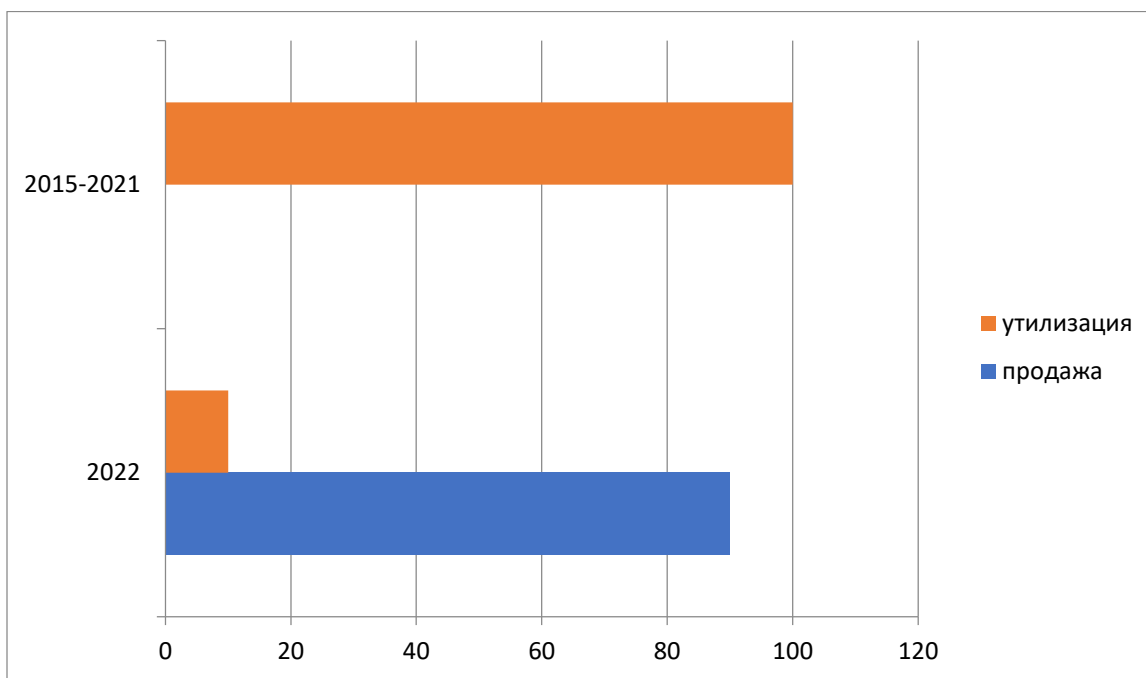


Рисунок 2 - График продажи и утилизации химикатов по годам.

В современных условиях ограниченности ресурсов и повышенных требований со стороны контактной аудитории промышленным предприятиям для долгосрочной жизнеспособности бизнеса крайне актуальным является внедрение системы экологического менеджмента, которая представляет собой мощный инструмент улучшения деятельности в рамках экологических стандартов и позволяет получить ряд экономических преимуществ, в том числе повышенный уровень соответствия законодательным и правовым требованиям за счёт использования стандартов серии ISO. Тем самым, это обеспечивает предприятиям конкурентные преимущества перед субъектами хозяйствования, которые не внедрили данную систему. СЭМ оказывает положительное влияние на стоимость активов предприятия и способствует повышению лояльности клиентов и возможности выхода на международные рынки. Интегрированная система менеджмента качества позволяет организациям решать экономические, социальные и экологические проблемы с пользой для персонала, общества и государства.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Михеева Е.Н. Управление качеством: Учебник / Е.Н. Михеева, Сероштан М.В. – 2-е изд., испр. и доп. – М.: Издательско-торговая корпорация «Дашков и К°», 2017. – 532 с
2. Эннс Е.М. Интегрированные системы менеджмента качества //Вестник инновационного евразийского университета – 2018 г. – №1– 36-38 с

УДК: 658.562:005.6

**Коник Нина Владимировна,**

профессор кафедры «Технология производства и переработки продукции животноводства»

**Исайчев Максим Игоревич,**

Обучающаяся направления подготовки 27.03.02 «Управление качеством»  
ФГБОУ ВО «Саратовский государственный аграрный университет  
им. Н.И. Вавилова»

## **УПРАВЛЕНИЕ НЕСООТВЕТСТВУЮЩИМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ПРОЦЕССОВ**

**Аннотация.** В статье представлены результаты исследований по рассмотрению процессов управления несоответствующими результатами процессов, возникающих в организациях с внедрённой системой менеджмента качества на основе серии стандартов серии ИСО 9000.

**Ключевые слова:** несоответствие, управление, система менеджмента качества, стандарты серии ИСО 9000.

**Konik N. V., Isaychev M. I.**

### **MANAGING INAPPROPRIATE PROCESS RESULTS**

**Abstract.** The article presents the results of studies on the consideration of management processes for inconsistent results of processes that occur in organizations with an implemented quality management system based on the ISO 9000 series of standards.

**Keywords:** nonconformity, management, quality management system, ISO 9000 series standards.

Вне зависимости от вида деятельности организации возникают ситуации, когда технологический процесс, продукция или услуга несоответствуют установленным нормам, правилам или требованиям. Такие несоответствия могут произойти по разным причинам и привести к негативным последствиям.

В организациях с внедренной системой менеджмента качества на основе стандартов серии ИСО 9000 порядок управления несоответствиями строго определен и является неотъемлемой частью системы менеджмента качества и управления организацией.

Термин "несоответствующие результаты процессов" включает в себя всю предположительно несоответствующую, контрафактную продукцию или некачественные услуги, которые производятся или предоставляются внутри организации, а также внешними поставщиками, либо были определены таким образом потребителем.

В зависимости от того, в какой степени нарушены требования к процессу, продукции или услуге, различают следующие виды несоответствий а)

значительное несоответствие— это несоответствие системы менеджмента, которое с большой вероятностью может повлечь невыполнение требований соответствующего стандарта, потребителей и/или обязательных требований к продукции; б) малозначительное несоответствие это отдельное несистематическое упущение, ошибка, недочет в функционировании системы менеджмента или в документации, которые могут привести к невыполнению требований или к снижению результативности функционирования системы менеджмента; в) уведомление – это свидетельство аудита, не носящее характер несоответствия и фиксируемое в целях предотвращения возможного несоответствия.

Под управлением несоответствиями понимается совокупность действий, при которой организация может устранить возникающие несоответствия и их причины и управлять ими. Процесс управления несоответствиями организации должен поддерживаться в качестве документированной информации, включая положения, касающиеся:

- определения ответственности и полномочий для анализа и использования несоответствующих результатов и процесса и для одобрения лиц, принимающих эти решения;
- принятия мер, необходимых для предотвращения влияния несоответствия на другие процессы, продукцию или услуги;
- своевременного информирования о несоответствиях, влияющих на поставленную продукцию и оказанные услуги потребителю и заинтересованным сторонам, в состав заинтересованных сторон, в адрес которых необходимо направлять уведомления о несоответствующей продукции и услугах, могут входить внешние поставщики, внутренние организации, потребители и контролирующие органы;
- определения корректирующих действий для продукции и услуг ненадлежащего качества, обнаруженных после поставки, предпринимаемых сообразно последствиям

По управлению несоответствиями разрабатывается процедура, которая включает обычно ряд этапов: 1. Выявление несоответствий процессов, продукции (услуг) или определение потенциальных несоответствий 2. Выбор методов идентификации несоответствий из числа, установленных в процедуре. На данном этапе сотрудник, выявивший несоответствие, выбирает удобный метод идентификации возникшего несоответствия. Особенно важной частью второго этапа является регистрация несоответствия на месте его возникновения. 3. Определение причин несоответствий и разработка корректирующих действий по устранению несоответствий и вызвавших их причин, назначение

ответственных лиц по реализации этих действий. Обычно ответственными за проведение данных действий являются руководители подразделений. 4. На заключительном этапе происходит устранение несоответствий и причин их возникновения посредством использования корректирующих действий. Оценка результативности предпринятых корректирующих действий осуществляется через определенный период времени после аудита. Если несоответствия больше не повторяются, значит, причины выявлены правильно и корректирующие действия результативны. В случае повторного возникновения аналогичных несоответствий, т.е. нерезультативности корректирующих действий, руководитель подразделения выявляет причины повторного возникновения несоответствия, после чего вновь разрабатывает план корректирующих действий и обеспечивает его реализацию. Решение о соответствии СМК требованиям стандарта и документации СМК организации.

Управление несоответствующими процессами, продукцией или услугами происходит на всех стадиях, начиная от получения ресурсов и до реализации готовой продукции (услуги) потребителю. При правильном управлении несоответствующей продукцией (услугами) исключается вероятность их передачи на последующие стадии производственного процесса или реализации потребителю.

Особое внимание следует обратить на несоответствия, полученные от потребителей готовой продукции или же претензии от потребителей, как на один из наиболее наглядных маркеров качества. Информация, полученная в процессе работы с претензиями, может привести к улучшениям продукции, услуг или процессов и, если работа с претензиями проводится надлежащим образом, может улучшить репутацию организации, независимо от ее размера, местоположения и отрасли. Все претензии следует классифицировать, а затем анализировать, чтобы идентифицировать систематические, повторяющиеся и эпизодические проблемы и тенденции, найти способы устранения глубинных причин претензий и выявить возможности для улучшения или изменения в процессах, предоставляемой продукции и услугах.

В заключении можно сделать однозначный вывод, что управление несоответствующими выходами процессов, продукции или услуг является неотъемлемой частью СМК и направлено на обеспечение успешного функционирования СМК, повышение ее результативности и обеспечение удовлетворенности потребителей.



#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Качалов В.А. Аудит систем менеджмента на соответствие требованиям ISO 9001, ISO 14001, OHSAS 18001. Практикум. Москва: ИздАТ, 2012 г.
2. А. И. Вальтер. Управление качеством машин и технологий. Инфра-Инженерия, 2020 г.
3. Коллектив авторов. Обеспечение качества изделий в технологических комплексах. Издательский дом Белорусская наука, 2019 г.

УДК: 642.5:

**Коник Нина Владимировна**, профессор кафедры «Технология производства и переработки продукции животноводства»

**Ли Ольга Валерьевна, ИONOBA Татьяна Алексеевна**

Обучающиеся направления подготовки 27.04.02 «Управление качеством»  
ФГБОУ ВО «Саратовский государственный аграрный университет им. Н.И. Вавилова»

### **ВНЕДРЕНИЕ СИСТЕМЫ ПИЩЕВОЙ БЕЗОПАСНОСТИ НА ПРЕДПРИЯТИИ ПО ПРОИЗВОДСТВУ МАННОЙ КРУПЫ**

**Аннотация.** С каждым годом безопасности пищевой продукции уделяется всё больше внимания. Заражение продуктов питания может произойти на любом этапе производственно-сбытовой цепи, и главная ответственность за обеспечение безопасности лежит на производителях продовольственных товаров. Предприятия, выпускающие пищевую продукцию, должны провести анализ рисков и обеспечить её безопасность на всех этапах производства. Особое внимание уделяется продукции, употребляемой в пищу детьми. Статья описывает внедрение системы пищевой безопасности на предприятии по производству манной крупы: создание рабочей группы, анализ рисков, проведение верификации и валидации системы.

**Ключевые слова:** ХАССП; критическая контрольная точка; безопасность продукции; производство крупы манной.

**Konik N. V., Li O. V., Ionova T. A.**

### **IMPLEMENTATION OF THE FOOD SAFETY SYSTEM AT THE SEMOLINA PRODUCTION PLANT PRODUCTION PLANT**

**Abstract.** Every year more and more attention is paid to food safety. Food contamination can occur at any stage of the supply chain, and the primary responsibility for ensuring safety lies with food producers. Enterprises producing food products must conduct a risk analysis and ensure its safety at all stages of production. Special attention is paid to the products consumed by children. The article describes the implementation of a food safety system at a semolina production enterprise: the creation of a working group, risk analysis, verification and validation of the system.

**Keywords:** HACCP, critical control point, product safety, production of semolina.

**Мáнная крупа́** (разг. *мáнка*) - крупа из зёрен пшеницы так называемого сортового помола со средним диаметром частиц от 0,25 до 0,75мм. Производится в основном из твёрдых сортов пшеницы. Используется для приготовления различных блюд, в частности манной каши и манных клёцок.

Манную крупу в зависимости от типа пшеницы, поступающей на помол, подразделяют на три марки [1]:

М - из мягкой пшеницы;

МТ - из мягкой пшеницы с примесью твердой (дурум) до 20%;

Т - из твердой пшеницы (дурум).

Манная крупа быстро разваривается, хорошо усваивается, содержит минимальное количество клетчатки (0,2%). Жидкие манные каши включают в диеты, назначаемые при заболеваниях желудочно-кишечного тракта и после операций на желудке и кишечнике.

Федеральный закон «О качестве и безопасности пищевых продуктов» от 02.01.2000 N 29-ФЗ регулирует отношения в области организации питания, обеспечения качества пищевых продуктов и их безопасности для здоровья человека и будущих поколений [1].

Федеральный закон даёт определение качеству пищевых продуктов, как совокупность характеристик безопасных пищевых продуктов, отвечающих требованиям, установленным в соответствии с законодательством Российской Федерации, условиям договора, образцу, документам по стандартизации, технической документации, определяющим их потребительские свойства, пищевую ценность, аутентичность, сортность (калибр, категорию и иное), и удовлетворяющих физиологические потребности человека.

В ТР ТС 021/2011 «О безопасности пищевой продукции» введено определение «безопасность пищевой продукции» - состояние пищевой продукции, свидетельствующее об отсутствии недопустимого риска, связанного с вредным воздействием на человека и будущие поколения [4].

Так же ГОСТ Р ИСО 22000 определяет «безопасность пищевой продукции», как концепция, согласно которой пищевая продукция не причинит вреда потребителю, если она приготовлена и/или употреблена в пищу согласно её предусмотренному назначению [5].

Система менеджмента безопасности пищевой продукции (СМБПП) включает в себя элементы, позволяющие обеспечить безопасность пищевой продукции во всей цепи ее создания вплоть до стадии конечного употребления пищевой продукции в пищу. Направлена на повышение удовлетворенности потребителя за счет процессов её постоянного улучшения, обеспечения соответствия требованиям потребителей, а также законодательным и

нормативным правовым требованиям. Разрабатывается на основе ГОСТ Р ИСО 22000-2019 «Системы менеджмента безопасности пищевой продукции. Требования к организациям, участвующим в цепи создания пищевой продукции» [5].

Требования ТР ТС 021/2011 предписывают производителю при осуществлении процессов производства пищевой продукции, разработать, внедрить и поддерживать процедуры, основанные на принципах ХАССП (в английской транскрипции НАССР — Hazard Analysis and Critical Control Points) [4].

ХАССП – это набор обязательной для работы предприятия документации, которая позволяет качественно организовать работу персонала и обеспечить изготовление качественной и безопасной для потребителя продукции.

Создание системы менеджмента безопасности пищевой продукции - стратегическое решение, которое может помочь организации улучшить общую результативность ее работы в области обеспечения пищевой безопасности.

Внедрение СМБПП на предприятии по производству манной крупы проводилось на основе ГОСТ Р ИСО 22000-2019.

В настоящем документе используется процессный подход, включающий цикл «Планируй - Делай - Проверьй – Действуй» (PDCA) и риск-ориентированное мышление. Такой процессный подход позволяет организации планировать свои процессы и связи между ними [5].

По ГОСТ Р ИСО 22000-2019, цикл PDCA можно кратко описать следующим образом:

*Планирование:* разработка целей системы и входящих в нее процессов, определение ресурсов, необходимых для достижения результатов, а также идентификация и рассмотрение рисков и возможностей;

Включает в себя анализ среды организации, лидерство, планирование, средств обеспечения.

*Осуществление:* внедрение того, что было запланировано;

Включает в себя производственную деятельность (анализ опасностей, валидацию мероприятий по управлению, план управления опасностями ХАССП, планирование верификации, управление мониторингом и измерениями, управление несоответствующей продукцией и процессами, программы обязательных предварительных мероприятий).

*Проверка:* мониторинг и (где применимо) измерение процессов и выходящих продуктов и услуг, анализ и оценивание информации и данных по результатам мониторинга, измерения и верификации и сообщение о полученных результатах;

Данный этап реализован на предприятии рамках внутреннего аудита системы. *Действие*: принятие действий по улучшению функционирования в той степени, насколько это необходимо. Включает с в себя анализ со стороны руководства и постоянное улучшение системы.

При реализации принципов ХАССП на предприятии была определена Политика в области безопасности пищевой продукции, создана группа по безопасности, дано описание характеристик конечной продукции, сырья и материалов в той мере, насколько это необходимо для дальнейшего проведения анализа опасностей, определение ожидаемого использования продукта.

Основным сырьём для производства крупы манной пшеница твердых сортов. Манная крупа должна вырабатываться из зерна пшеницы по ГОСТ 9353-2016 [8] и соответствовать требованиям ТР ТС 015/2011 [3].

На основе действующих государственных и межгосударственных стандартов предприятием были разработаны внутренние спецификации на крупу манную, описывающие требования по всем качественным характеристикам ГОСТ 7022-2019 [6] и показателям безопасности ТР ТС 021/2011 [4].

Упаковка манной крупы производится в потребительскую и транспортную тару, соответствующую стандартами ТР ТС 005/2011 [2], и обеспечивающую требования к предельно допустимым количествам химических веществ, выделяющихся из материалов, контактирующих с пищевыми продуктами и обеспечивающих сохранность упакованной продукции при её хранении и транспортировании.

Составленная подробная диаграмма технологического процесса даёт более четкую и понятную картину всех этапов изготовления крупы и помогает выявить источники потенциального заражения и определить методы для устранения рисков.

Блок-схема производства крупы манной представлена на рисунке 1.

Верифицированные блок-схемы сохраняются и считаются документами. Группой по безопасности, с помощью алгоритма, приведённого на рисунке 2, была определена вероятность возникновения (ВВ) того или иного опасного фактора, исходя из следующих вариантов оценки:

- 0 – невероятная;
- 1 – маловероятная;
- 2 – вероятная;
- 3 – частая.

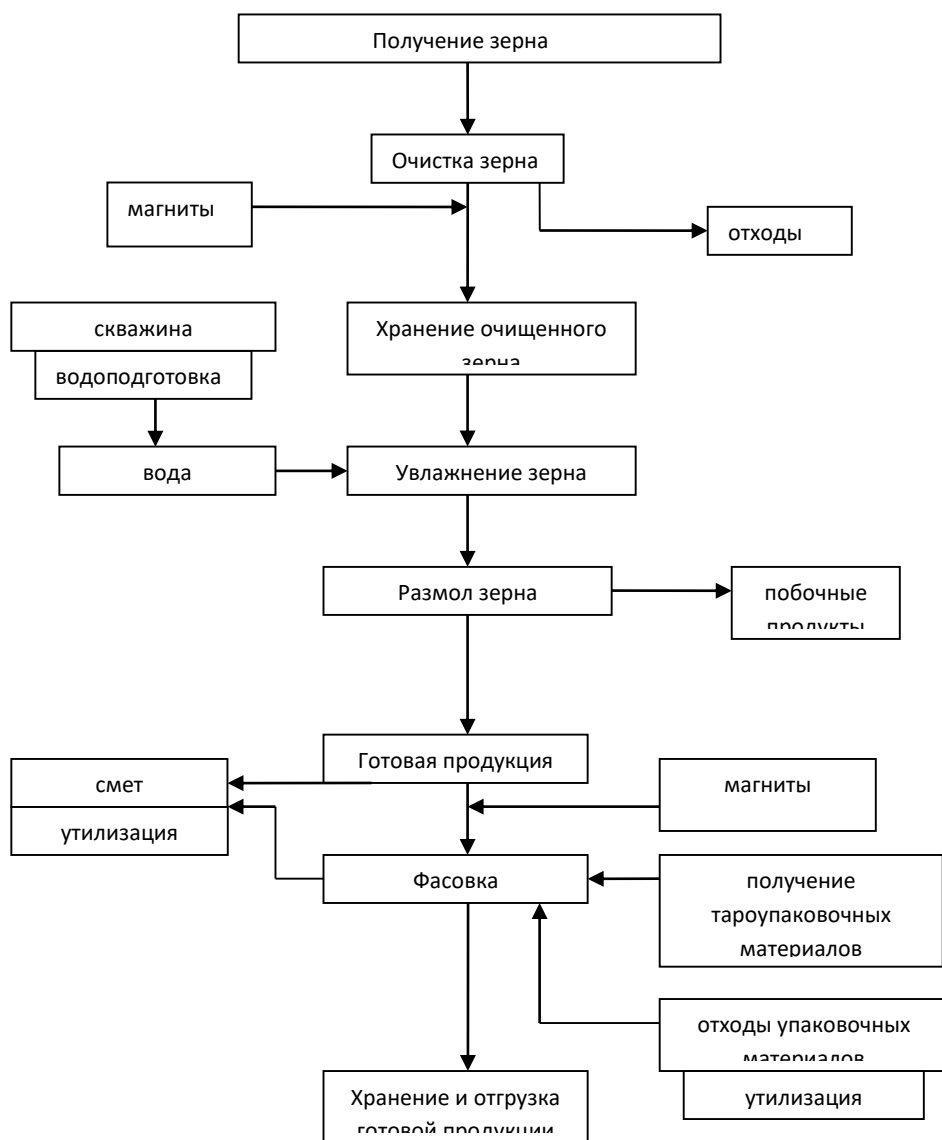


Рисунок 1 - Блок-схема производства манной крупы

Тяжесть (Т) последствий от возникновения того или иного опасного фактора оценивалась, исходя из следующих вариантов оценки:

- 0 – легкая (незначительные последствия без повреждений);
- 1 – средняя (возможно медикаментозное лечение в течение нескольких дней);
- 2 – высокая (наносится серьёзный ущерб здоровью, болезнь);
- 3 – очень тяжелая (приводит к смертельному исходу).

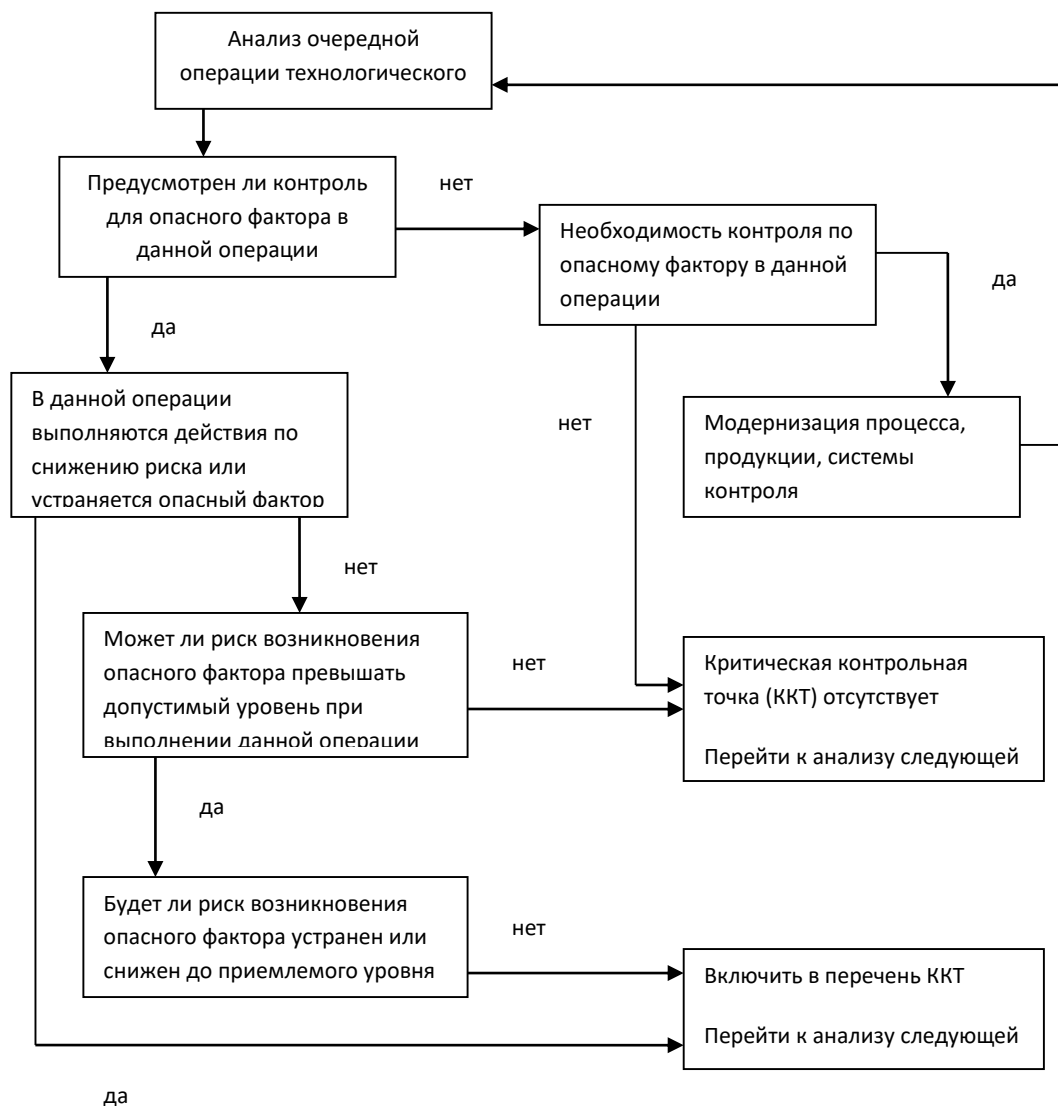


Рисунок 2. Алгоритм определения вероятности возникновения опасного фактора

Группой по безопасности были рассмотрены все возможные опасности присущие предприятию по производству манной крупы.

Оценка была проведена согласно вероятности возникновения и тяжести последствий по всем видам опасностей.

Произведение вероятности возникновения (ВВ) и тяжести (Т) опасности является результатом анализа рисков (АР).

$$AP=BB \times T$$

В таблице 1 приведены результаты по анализу рисков.

Таблица 1 - Анализ рисков

Опасность	T (0<T<3)	ВВ (0<ВВ<3)	AP=T×ВВ	Причина возникновения
<i>Биологическая (микробиологическая) опасность</i>				
БГКП	3	1	3	Сырье и/или гигиена производственной среды
Плесень	2	1	3	Сырье (складирование) и/или благоприятные условия среды; условия хранения
Токсины	3	1	3	Сырьё
<i>Химическая и радиоактивная опасность</i>				
Токсичные элементы	3	1	3	Сырьё
Пестициды	3	1	3	Сырьё
Аллергены	3	1	3	Сырьё
Радионуклиды	3	1	3	Сырьё
<i>Физическая опасность</i>				
Металлические тела	3	2	6	Сырье; коррозия, изношенность и поломка оборудования.
Инеродные неметаллические тела	3	1,5	4,5	Сырье; поврежденные поверхности; стекло; резина и пластик от прокладок оборудования.
<i>Опасность от вредных организмов и примесей</i>				
Грызуны	3	1,5	4,5	Сырье; уборка и ненадлежащее управление отходами; неправильное планирование/управление санитарным состоянием помещений и оборудования; неэффективные мониторинг и рабочие мероприятия по дезинсекции и дератизации
Вредные примеси	3	1	3	Сырье

Применение программ обязательных предварительных мероприятий позволяют минимизировать риски по некоторым видам опасностей.

На основании алгоритма, представленного на рисунке 3 были определены критические контрольные точки.

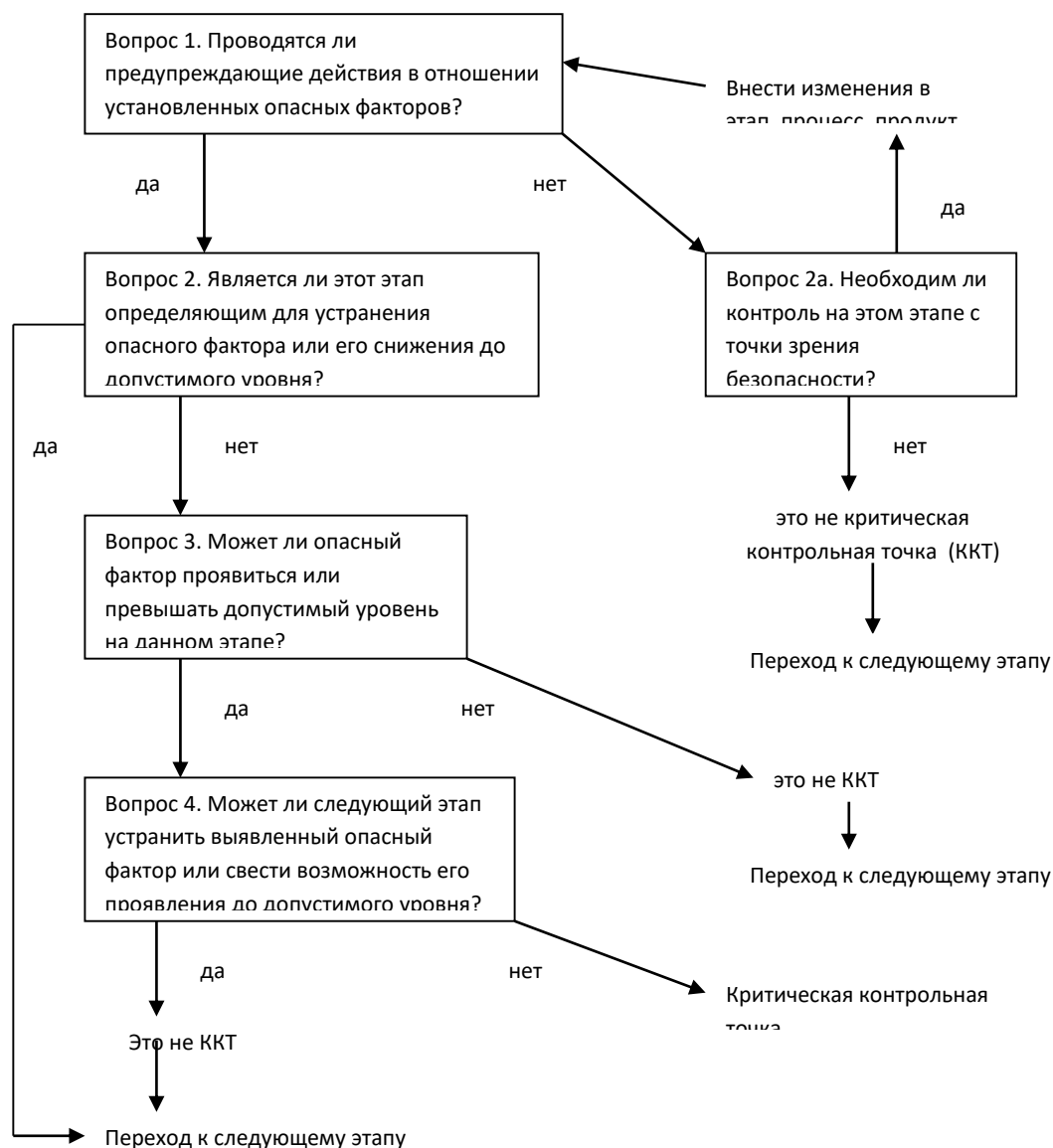


Рисунок 3 - Алгоритм определения ККТ.

Критическая контрольная точка - этап процесса, где применяется мероприятие по управлению для предотвращения значимой опасности, угрожающей безопасности пищевой продукции, или ее снижения до приемлемого уровня, и где определен критический предел и измерение, позволяющие применять коррекции [5].

При показателях  $AP \geq 6$ , управление мерами контроля производится как ККТ или ППМ(о). Это деление происходит на основании возможности мониторинга.

Критические контрольные точки для производства манной крупы представлены в таблице 2.



Таблица 2. Критические контрольные точки

Опасность	Получение зерна	Зерноочистка	Получение воды	Размол зерна	Готовая продукция	Получение упаковочных материалов	Фасовка	Хранение готовой продукции
<i>Биологическая (микробиологическая) опасность</i>								
БГКП	ППМ <sub>0</sub>		ППМ <sub>0</sub>		ППМ <sub>0</sub>			
Плесень	ППМ <sub>0</sub>				ППМ <sub>0</sub>			ППМ <sub>0</sub>
Токсины	ППМ <sub>0</sub>		ППМ <sub>0</sub>		ППМ <sub>0</sub>	ППМ		ППМ <sub>0</sub>
<i>Химическая и радиоактивная опасность</i>								
Токсичные элементы	ППМ <sub>0</sub>		ППМ <sub>0</sub>		ППМ <sub>0</sub>	ППМ		ППМ <sub>0</sub>
Пестициды	ППМ <sub>0</sub>		ППМ <sub>0</sub>					
Аллергены	ППМ <sub>0</sub>				ППМ <sub>0</sub>			
Радионуклиды	ППМ <sub>0</sub>				ППМ <sub>0</sub>	ППМ		ППМ <sub>0</sub>
<i>Физическая опасность</i>								
Инородные металлические тела	ППМ <sub>0</sub>	ППМ <sub>0</sub>		КТ			ККТ	
Инородные не металлические тела	ППМ <sub>0</sub>	ППМ <sub>0</sub>		ППМ <sub>0</sub>			ППМ <sub>0</sub>	
<i>Опасность от вредных организмов и примесей</i>								
Грызуны	ППМ	ППМ		ППМ	ППМ			ППМ
Вредные примеси	ППМ							

Для каждой критической контрольной точки определён критический предел, который задан с учётом всех погрешностей, а также процедуры мониторинга, коррекции и корректирующих действий. Данные отражены в рабочих листах ХАССП (табл.3).

Таблица 3 - Рабочий лист ХАССП

Опасность	ККТ/ ППМ <sub>0</sub>	Предупреждающие действия	Критический предел	Мониторинг	Корректирующие действия	Документация
Физическая	ККТ(1)	Установка магнитных колонок, просеивающих машин, контроль готовой продукции	Не более 3 мг на 1 кг продукции	Ежедневно	Чистка магнитных колонок, Чистка сеток Блокировка продукции до последнего положительного контроля Проверка продукции	Журнал регистрации магнитной примеси Сменный отчёт лаборатории

На предприятии ежегодно проводятся внутренние аудиты. Цель внутренних аудитов заключается в получении информации о результатах деятельности и результативности системы менеджмента качества с беспристрастной точки зрения, для обеспечения уверенности в том, что запланированные мероприятия выполнены и что система менеджмента качества результативно внедрена и поддерживается.

Результаты аудитов анализируются руководством и используются для улучшения системы.

Выявление возможностей для улучшения помогает выполнять требования и ожидания потребителей через улучшение продукции, коррекцию или предупреждение нежелательных влияний и улучшение результатов деятельности и результативности системы менеджмента качества.

В процессе внедрения системы было разработано большое количество необходимой документации: внутренние процедуры по контролю продукции, сырья, материалов, управлению несоответствующей продукцией, корректирующим действиям, аудиту поставщиков, программы внутреннего аудита, а также результаты мониторинга. Документация меняется и развивается с развитием системы.

#### *Заключение.*

Актуальность проблемы безопасности продуктов питания с каждым годом возрастает, поскольку именно обеспечение безопасности продовольственного сырья и продуктов питания является одним из основных факторов, определяющих здоровье людей и сохранение генофонда.

Как уже отмечалось ранее, безопасность пищевых продуктов - состояние обоснованной уверенности в том, что при обычных условиях использования пищевые продукты не являются вредными и не представляют опасности для здоровья нынешнего и будущих поколений.

Именно внедрение системы позволяет предприятиям гарантировать безопасность продукции.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. *Федеральный закон «О качестве и безопасности пищевых продуктов» от 02.01.2000 № 29-ФЗ Принят Государственной Думой 1 декабря 1999 года. Одобрен Советом Федерации 23 декабря 1999 года 14 с.*
2. *ТР ТС 005/2011 Технический регламент таможенного союза. «О безопасности упаковки». Утвержден Решением Комиссии Таможенного союза от 16 августа 2011 г. № 769 35 с.*
3. *ТР ТС 015/2011 Технический регламент Таможенного союза. «О безопасности зерна». Утвержден Решением Комиссии Таможенного союза от 9 декабря 2011 года N 874 44 с.*

4. ТР ТС 021/2011 Технический регламент таможенного союза. «О безопасности пищевой продукции». Утвержден Решением Комиссии Таможенного союза от 9 декабря 2011 г. № 880 242 с.
5. ГОСТ Р ИСО 22000-2019. Система менеджмента безопасности пищевой продукции. Требования к организациям, участвующим в цепи создания пищевой продукции [Текст]. – Введен 2020-01-01. – М.: Стандартинформ, 2019. 42 с.
6. ГОСТ 7022-2019. Крупа манная. Технические условия (с Поправкой) [Текст]. - Введен 2020-11-01. - М.: Стандартинформ, 2019. 17 с.
7. ГОСТ 26791-2018. Продукты переработки зерна. Упаковка, маркировка, транспортирование и хранение (с Поправкой) [Текст]. – Введен 2019-09-01. – М.: Стандартинформ, 2018. 11 с.
8. ГОСТ 9353-2016. Пшеница. Технические условия [Текст]. - Введен 2018-07-01. – М.: Стандартинформ, 2019. 12 с.
9. ГОСТ Р 51705.1-2001 Системы качества. Управление качеством пищевых продуктов на основе принципов ХАССП. Общие требования [Текст]. – Введен 2001-07-01. – М.: Стандартинформ, 2009. 10 с.

УДК 656.11

**Коник Нина Владимировна**, д.с.-х.н, профессор «Технология производства и переработки продукции животноводства»

**Шутова Ольга Александровна**,

Старший преподаватель каф. «Технология производства и переработки продукции животноводства»

**Михайловичев Даниил Олегович**, Обучающийся направления подготовки 27.04.02 «Управление качеством»

ФГБОУ ВО «Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова»

## **АНАЛИЗ ИЗМЕНЕНИЙ САНПИН 2.3/2.4 3590-2020 ДЛЯ ПРЕДПРИЯТИЙ ОБЩЕСТВЕННОГО ПИТАНИЯ**

**Аннотация.** В данной статье рассмотрены и проанализированы изменения и дополнения в Санпин 2.3/2.4 3590-2020 для общественного питания, дана краткая характеристика нового нормативно-правового акта.

**Ключевые слова:** ХАССП, СанПин 2.3\2.4 3590-2020, система менеджмента безопасности пищевого производства, фудкорты, фудтраки, общепит, рестораны, безопасность пищевого производства.

**Konik N.V., Shutova O. A., Mikhailovichev D. O.**

**ANALYSIS OF CHANGES TO SANPIN 2.3/2.4 3590-2020 FOR CATERING  
ENTERPRISES**

**Abstract.** This article discusses and analyzes the changes and additions to Sanpin 2.3 / 2.4 3590-2020 for public catering, gives a brief description of the new regulatory legal act.

**Keywords:** HACCP, SanPin 2.3 \ 2.4 3590-2020, food safety management system, food courts, food trucks, public catering, restaurants, food safety.

С 01 января 2021 года вступили в действие новые санитарные нормы и правила для предприятий общественного питания - СанПиН 2.3/2.4.3590-20. При составлении данного документа утратили свою силу сразу несколько нормативных документов, делая, таким образом, данные санитарные правила более общими для всех типов организации питания. Многие прежние требования повторяются. В целом, сам документ имеет иную структуру – теперь требования построены исходя из факторов (биологических, химических, физических и иных факторов среды обитания), отдельно выделены правила для организации питания детей, а также отдельных групп населения – пребывающих в медицинских стационарах и находящихся на борту судов [5].

Анализ новых санитарных правил показал, что в нормативный документ изменился существенно. Рассмотрим, какие нововведения были введены:

1. Появились новые современные форматы заведений и способы реализации продукции общественного питания: это фуд-корты, фуд-траки, доставка, кейтиринг, реализация через интернет.

2. Объекты общественного питания теперь чаще размещаются в небольших помещениях, изначально не предусмотренных под общепит. Это небольшие кафе, булочные, кафетерии, бургерные. Их открывают практически на каждом на каждой АЗС.

3. Появились новые технологии обработки пищевой продукции: вакуумация, сьювид, шоковая заморозка и прочее. Появились новые виды упаковки есть большой выбор полуфабрикатов высокой степени готовности, которые тоже упрощают работу.

4. Появились новые виды оборудования, которое применяют в сфере общественного питания. Это веденговые аппараты, пароконвектоматы, фильтры, нагреватели, конвекционные печи и др.

Стоит особенно обратить внимание на следующие изменения:

1. Новые санитарные правила допускают маркировку разделочного инвентаря любым удобным способом. Прежние санитарные правила требовали обязательно использовать буквенную маркировку инвентаря («СМ»-сырое мясо, «СР»- сырая рыба, «СО»-сырые овощи, «ВМ»-вареное мясо, «ВР»-вареная рыба, и т.д.) даже при наличии цветовой.

2. Важное изменение касается предприятий общественного питания, которые имеют менее 25 посадочных мест это небольшие булочные, кафетерии, маленькие кондитерские, кафе при заправочных станциях, формат кофе с собой и т.д. В целях исключения контактного микробиологического и паразитарного загрязнения пищевой продукции для посетителей и работников предприятий общественного питания, должны быть оборудованы отдельные туалеты с раковинами для мытья рук. Новый СанПиН разрешает наличие общего туалета для посетителей и персонала, но при условии, что вход в уборную изолирован от производственных и складских помещений.

3. Следующий пункт также касается небольших объектов, которые имеют менее 25 посадочных мест. В таких объектах разрешается совместное хранение сырья и готовой к употреблению продукции в одном холодильнике, но при условии их нахождения в закрытых контейнерах и гастроемкостях. Для продовольственного (пищевого) и готовой к употреблению пищевой продукции предприятий общественного питания должны использоваться раздельное технологическое и холодильное оборудование, производственные столы, разделочный инвентарь (маркированный любым способом), многооборотные средства упаковки кухонная посуда.

4. Следующее изменение касается требований к отделке производственных помещений. В прежних санитарных правилах был пункт, о том, что системы производственных помещений на высоту не менее чем на 1,70 м необходимо отделывать облицовочной плиткой или другими материалами, которые выдерживают влажную уборку и дезинфекцию, сейчас эту конкретику про метр 70 и облицовочную плитку убрали. Она смущало очень многих сейчас пункт о требованиях к отделке звучит так: «внутренняя отделка производственных и санитарно-бытовых помещений предприятия общественного питания должна быть выполнена из материалов, позволяющих проводить ежедневную влажную уборку обработку моющими и дезинфицирующими средствами и не иметь повреждений.» По сути ничего не изменилось, нужно использовать материалы, которые выдерживают влажную уборку и дезинфекцию, но указания 1 м 70 см очень многих вводил в заблуждение.

5. Из санитарных правил убрали обязательное требование об установке двух- и трех-секционных моечных ванн для мытья кухонной и столовой посуды. Это значит, что теперь нужно ориентироваться на технический регламент пункт 3 статьи 10. Для обеспечения безопасности пищевой продукции процессе ее производства должны разрабатываться, внедряться, и поддерживаются следующие процедуры: содержание производственных помещений

технологического оборудования и инвентаря, используемых в процессе изготовления (производства) пищевой продукции, должны поддерживаться в состоянии, исключающим загрязнение пищевой продукции; ключевыми требованиями теперь становится раздельная обработка столовой и кухонной посуды в соответствии с инструкциями по применению дезинфицирующих средств, которые используются на вашем предприятии. Мытье столовой посуды должно проводиться отдельно кухонной посуды и подносов для посетителей. Столовые приборы, столовая посуда, подносы перед раздачей должны быть вымыты и высушены перед раздачей. В конце рабочего дня должна проводиться мойка всей посуды, столовых приборов, подносов в посудомоечных машинах с использованием режимов обработки, обеспечивающих дезинфекцию посуды и столовых приборов и максимальных температурных режимов. При отсутствии посудомоечной машины мытье посуды должно осуществляться ручным способом с обработкой всей посуды и дезинфицирующими средствами в соответствии с инструкциями по их применению.

6. Из СанПиНа убрали пункт об обязательной обработке сырых яиц. Ранее хранение необработанного яйца в цеха запрещалось, была четко определена инструкция по обработке перед проносом в цеха, но упразднение этого пункта не значит, что теперь яйцо совсем не нужно будет обрабатывать. Теперь предприниматель при разработке процедур ХАССП и оценки возможных рисков для потребителя должен сам определить есть ли риск попадания в готовую продукцию сальмонеллы нужна ли процедура обработки, какие дезинфицирующие средства, нужна ли инструкция и т.д. При этом предприниматель обязан обеспечить на выходе безопасный для потребителя продукт, с соблюдением технического регламента. Если у вас есть возможность исключить сальмонеллу иными способами, кроме обработки яиц пожалуйста пропишите [1].

7. Из новых санитарных правил исчезло требование, которое запрещало размещать предприятия общепита в жилых этажах жилых зданий. Предприятие общественного питания, размещенное в жилом здании обязано обеспечить соблюдение гигиенических нормативов по шуму, инфразвуку, вибрации в соответствии с санитарными правилами. Чтобы подтвердить соблюдение всех санитарно эпидемиологических требований и юридическим лицам, и предпринимателям необходимо осуществить контроль, в том числе посредством проведения лабораторных исследований и испытаний, это делается один раз при открытии заведения.

8. Изменились требования к вытяжной вентиляции. В новых санитарных правилах отсутствует требование оборудовать выход шахты вытяжной вентиляции на крышу.

Проблема состояла в необходимости согласовывать этот монтаж с жильцами здания. Обеспечить соблюдение требования можно за счет установки системы фильтрации или очистки воздуха.

9. В новые санитарные правила введен отдельный пункт для предприятий общественного питания, которые не оказывают услуги общественного питания, а только реализуют свою продукцию «на вынос» или через доставку. На всю реализуемую таким образом продукцию должны быть документы, подтверждающие их соответствие обязательным требованиям это — декларация о соответствии.

Требование не новое, необходимость декларирования пищевой продукции прописано в ТР ТС 021/2011, оно относится и к продукции общественного питания, реализуемого вне предприятия. Данный пункт вызывал много споров, но теперь он отдельно прописано и в СП 2.3/2.4.3590-20 [1].

10. Впервые в санитарных правилах указаны требования к мастер классам и обучающим мероприятиям для детей и взрослых, которые проводятся на предприятиях общественного питания такая форма мероприятий становятся все более популярной. При их проведении необходимо контролировать соблюдение технологии приготовления блюд и обеспечить безопасность пищевой продукции.

11. Впервые в санитарных правилах упоминаются аппараты для выдачи пищевой продукции. На настоящий момент вендинговых аппаратов становится все больше. Их необходимо обрабатывать в соответствии с инструкцией изготовителя с применением моющих и дезинфицирующих средств аппараты для автоматической выдачи пищевой продукции.

12. Изменения в новых санитарных правилах коснулись самых малых и мобильных форматов точек питания. В классическом понимании общественное питание — это склад горячий цех, холодный цех, на раздаче зал обслуживание столики и прочая атрибуты в современном общественном питании все более активно используются модульное оборудование, в котором есть все необходимое для хранения и приготовления продукции общественного питания, так называемый фастфуд.

13. Новый СанПин отменил требование, которое обязывало все предприятия общепита привлекать отдельный персонал для уборки туалетов, теперь отдельного уборщика туалетов больше не требуется, стоит отметить что для начала этот пункт требовался для того чтобы работник, убирающий туалеты,

не занимался уборкой производственных помещений. Здесь возникал риск переноса бактерий на кухню. Кишечная палочка и прочие бактерии очень легко распространяются по производству и ошибок не прощают, поэтому чтобы обеспечить производства безопасных блюд, следует организовывать работу персонала таким образом, чтобы исключить распространение бактерий из туалета в производственное помещение и их перенос на готовые блюда и изделия обратите на это особое внимание

14. Использование перчаток. Вопрос использования одноразовых перчаток часто порождал споры, когда их использование обязательное, а когда нет. Санитарными правилами в перчатках следовало выполнять только сервировку и рационарование блюд. В новых правилах уточнили, что перчатки обязательно применять, при приготовлении холодных закусок и салатов.

15. В новом документе также изменился пункт в отношении контроля температуры блюд на линии раздачи. Это касается преимущественно в столовых не то чтобы требования новые, но необходимо уделить особое внимание зоне раздачи блюд в старом документе минимальные температуры подачи блюд. Горячие блюда подавались при температуре не ниже 75° это супы соусы и напитки, Вторые блюда и гарниры не ниже 65° - холодные супы напитки не выше 14°.

16. Впервые в санитарных правилах для услуг общественного питания появился термин «здоровое питание». Этот пункт санитарных правил имеет рекомендательный характер и относятся к организациям, где соблюдаются научно обоснованные физиологические нормы питания человека организациям общественного питания населения рекомендуется в своей деятельности руководствуется принципами здорового питания по дошкольным и образовательным учреждениям медицинских организациях оздоровительных учреждениях организациях социального обслуживания.

17. Включены требования к коммерческим предприятиям общественного питания. Это кафе бары рестораны столовые и буфеты также питание на транспорте. Это авиаперевозки и ж/д транспорт, но и здесь же учтены требования к питанию в детских садах и школах медицинских, и специализированных социальных учреждениях, то есть один документ регламентирует все общественное питание всех категорий граждан, ранее требования были расписаны в нескольких санитарных правилах. Все они утратили силу с 1 января 2020 первого года, сейчас в одном документе объединили требования из 17 разных нормативных документов, регулирующих сферу общественного питания



18. В новых правилах нет дублирующих требований из различных нормативных документов, таким образом, требования трактуется однозначно и недвусмысленно. В новых санитарных правилах отдельным пунктом указана необходимость проводить производственный контроль, основанный на принципах ХАССП. Предприятия общественного питания должны проводить производственный контроль, основанный на принципах ХАССП в соответствии с порядком и периодичностью, включая организационные мероприятия, лабораторные исследования и испытания, установленными предприятиям общественного питания. Нужно отметить, что требования разработать и внедрить процедуры ХАССП на предприятиях общественного питания, не является новым. Разработка, внедрение и поддержание в рабочем состоянии ХАССП для всех предприятий, работающих с пищевой продукцией, (включая общепит) - обязательно с 2015 года. При осуществлении процессов производства, изготовления пищевой продукции, связанных с требованиями безопасности такой продукции, изготовитель должен разработать, внедрить и поддерживать процедуры, основанные на принципах ХАССП. С января 2016 года действовал мораторий на плановые проверки в отношении малого и среднего бизнеса, и плановых проверок не было. Только внеплановый - по жалобам, или отравлениям, поэтому внедрение процедур ХАССП на предприятиях общепита проходил медленно, но в данный момент при плановых проверках надзорные органы внимательно проверяют исполнение данного требования. Оценивается наличие документов, подтверждающих разработку внедрения ХАССП, но самое главное - проверяют соблюдение и эффективность всех разработанных процедур [3].

20. Изменения коснулись журналов учета в приложении к новому СанПиНу приведены всего пять рекомендованных образцов журналов. Все журналы можно ввести в бумажном и электронном виде.

Для новых санитарных правил указали сроки их действия - они будут действовать с 1 января 2020 первого года по 1 января 2027 года.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. *Технический регламент Таможенного союза ТР ТС 021/2011 «О безопасности пищевой продукции»;*
2. *ГОСТ Р 51705.1-2001 Управление качеством пищевых продуктов на основе принципов ХАССП;*
3. *Постановление главного государственного санитарный врача Российской Федерации от 27 октября 2020 года N 32 Об утверждении санитарно-эпидемиологических правил и норм СанПиН 2.3/2.4.3590-20 "Санитарно-эпидемиологические требования к организации общественного питания населения".*

УДК 637.514.9:006.037

**Курако Ульяна Михайловна**, к.б.н., доцент кафедры «Технология производства и переработки продукции животноводства»; ФГБОУ ВО «Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова»  
**Дальвадянец Милана Николаевна**, Студентка 1 курса, М-ППЖ-101, Направление подготовки 19.04.04 Продукты питания животного происхождения; ФГБОУ ВО «Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова»

## **РАЗРАБОТКА РЕЦЕПТУРЫ МЯСНЫХ ПОЛУФАБРИКАТОВ В ТЕСТЕ ДЛЯ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО ПИТАНИЯ**

**Аннотация:** В статье рассмотрены преимущества и перспективы использования неактивных пищевых дрожжей в качестве источника аминокислот и белка в составе полуфабрикатов для функционального питания.

**Ключевые слова:** полуфабрикаты, неактивные пищевые дрожжи, мясо кролика.

**Kurako U.M., Dalvadyants M. N.**

## **DEVELOPMENT OF THE RECIPE OF SEMI-FINISHED MEAT PRODUCTS IN THE DOUGH FOR FUNCTIONAL NUTRITION**

**Abstract:** The article discusses the advantages and prospects of using inactive nutritional yeast as a source of amino acids and protein in the composition of semi-finished products for functional nutrition.

**Keywords:** semi-finished products, inactive nutritional yeast, rabbit meat.

Мясные полуфабрикаты в тестовой оболочке представляют собой порционные изделия из теста с начинкой из фарша, составленного в соответствии с рецептурой, основой которой является рубленое (измельченное) мясо.

Рост популярности полуфабрикатов в тесте диктует внедрение в их производство инновационных технологий. Рост объемов потребления на рынке мясных полуфабрикатов связан с ростом объемов потребления полуфабрикатов с различными пищевыми ингредиентами, имеющими оригинальный, своеобразный вкус и разную ценовую категорию. Несмотря на высокий спрос на полуфабрикаты в тесте, их качество не всегда соответствует ожиданиям потребителей [4].

Полуфабрикаты в тесте обладают высокой энергетической ценностью и калорийностью, что не позволяет в полной мере отнести данную группу полуфабрикатов к продуктам диетической или функциональной направленности.

Была разработана новая рецептура полуфабриката в тесте с заменой «жирного» сырья на низкокалорийное. Для придания функциональных свойств продукт был обогащен новой полезной для здоровья биологически активной добавкой (БАД). К одним из таких БАД, ориентированных на комплексный подход к модификации свойств сырья, можно отнести неактивные пищевые дрожжи.

Как только не называют этот продукт: и белок для вегетарианцев, и белковый пармезан, и веганский протеин, и нут, и пикантные дрожжи. Но за всеми этими названиями скрывается полезный БАД – неактивные (дезактивированные) пищевые дрожжи – продукт во многих смыслах уникальный и, не имеющий ничего общего с привычными нам пекарскими дрожжами.

Применение ингредиентов с высоким содержанием белка и витаминов (особенно группы В) в производстве мясных продуктов стало популярным в последнее время, так как это позволяет расширить ассортимент мясных продуктов и создавать продукты функционального питания [5].

Используя биологически активные добавки, можно получить мясной фарш с большим содержанием углеводов, микро- и макроэлементов. Данный продукт будет более полно удовлетворять потребность человеческого организма в пищевых и регуляторных веществах, за счет внесения в него компонентов содержащих вещества, которые хорошо сочетаются с мясным сырьем и балансируют состав фарша [6].

Почему же они так полезны? Для ответа на этот вопрос нужно обратить внимание на состав пищевых неактивных дрожжей, и там мы можем обнаружить: [6]

белок, 55%

аминокислоты, 9 незаменимых

натрий, кальций, калий, железо, цинк, селен, марганец, молибден  
витамины группы В - В1, В2, В3, В5, В6, В9 (фолиевая кислота)

биотин

антиоксиданты бета-глюкан, глутатион

нуклеотиды

клетчатка

энергетическая ценность –375 ккал

Таблица 1 – Химический состав неактивных пищевых дрожжей [1]

Нутриент	Количество
Калорийность	375ккал
Белки	50г
Жиры	4,3г
Углеводы	43,1г
Клетчатка	18,75г
В1 (тиамин)	74мг
В2 (рибофлавин)	60,6мг
В6	36,8мг
В12	110мг

Хлопья неактивных пищевых дрожжей производятся из чистых штаммов *Saccharomyces Cerevisiae*, выращенных на патоке тростника и свеклы в специальных условиях. Тонкие хрустящие хлопья, тающие во рту, оставляют приятный солоноватый привкус, похожий на сыр с белыми грибами. Можно так же сравнить этот вкус с картофельными чипсами. Неактивные пищевые дрожжи не имеют ничего общего с пивными дрожжами, так как процесс образования у них абсолютно отличается друг от друга. Кроме того, неактивные пищевые дрожжи не содержат грибки *Candida*, не горчат и не имеют запаха продуктов пивного брожения. Они так же отличаются и от хлебопекарных, так как они проходят дезактивацию путем тепловой обработки, т.е. уже не могут использоваться для поднятия или заквашивания теста. Неактивные пищевые дрожжи проходят поэтапный процесс: натуральное брожение, тщательная промывка и очистка, пастеризация, сушка во вращающихся сушильных барабанах [6].

Полезные качества неактивных пищевых дрожжей:

укрепляют защитные силы организма и иммунную систему

восполняют дефицит белка в организме

выступают источником дополнительной энергии

укрепляют и улучшают состояние волос, ногтей, кожи

нормализуют состояние кишечника

очищают организм от токсинов, благодаря антиоксидантам

купируют развитие воспалительных процессов

снижают уровень вредного холестерина в крови

благоприятно влияют на развитие плода во время беременности

защищают организм от старения за счет нуклеотидов

Для разработки нового функционального мясного полуфабриката в тесте была выбрана рецептура контрольного образца Пельмени «Русские» ГОСТ 33394-2015.

Таблица 2 - Рецептура (в килограммах на 100 кг сырья)пельменей «Русские»  
ГОСТ 33394-2015.

Сырье, кг	Рецептуры
Мясо говяжье 1 сорта	10
Мясо свиное жирное	-
Мясо свиное полужирное	45
Мука пшеничная высшего сорта	36
Яйца куриные свежие или меланж	4
Лук репчатый	5
Итого	100
Мука на подсыпку	1
Специи и материалы на 100кг сырья, г	
Соль поваренная	200
Сахар-песок	100
Перец черный молотый	100

Чтобы уменьшить калорийность продукта мы заменяем свинину полужирную на большее количество говядины и мясо кролика.

Крольчатина – диетический и полезный мясной продукт, приближающийся по своим свойствам к курятине, а по содержанию белка и жира превосходящий ее. Мясо кролика ценится во всем мире благодаря высокому содержанию белков при незначительном содержании жиров и холестерина. Белки крольчатины усваиваются организмом на 90%, в то время как белки говядины, например, всего на 60%. Наиболее полезным считается мясо животных в возрасте 4–5 месяцев [3].

Витаминный и минеральный состав мяса кроликов не сравним ни с каким иным мясом. Так, в крольчатине содержится витаминов В6, В12, РР значительно больше, чем в говядине, баранине и свинине. В нем много железа, фосфора и кобальта, в достаточном количестве имеется марганца, фтора и калия. В то же время крольчатина бедна солями натрия, что делает ее незаменимой в диетическом питании.

Особенно полезна крольчатина для лиц, нуждающихся в полноценных белковых продуктах, детей дошкольного и подросткового возраста, кормящих матерей, престарелых людей. Рекомендуется крольчатина и тем, кто страдает пищевой аллергией, заболеваниями сердечно-сосудистой системы, органов желудочно-кишечного тракта, печени.

Полезные свойства крольчатины: [3]

При выращивании животного до возраста семи месяцев его организм не усваивает частицы тяжёлых металлов, стронций, пестициды и гербициды. Даже при попадании в организм животного с питанием элементы не откладываются в

тушке. Это свойство особенно полезно при онкологических заболеваниях и реабилитации после радиоактивного излучения. Продукт снижает уровень полученной радиации.

Близко по своему составу к клеткам человека. Благодаря этому продукт усваивается на 96% (говядина на 60%). Это полезное свойство активно используют спортсмены для наращивания мышечной массы. Они получают из питания практически полностью усваиваемый белок.

По сравнению с говядиной и свининой, мясо кролика обладает наибольшим содержанием белка – 21% и наименьшим содержанием жира – 15%.

Низкое содержание натриевых солей даёт возможность получать пользу крольчатины при диетпитании. При постоянном использовании низкое содержание калорий в продукте стимулирует нормализацию обмена жиров и белков.

Обилие лецитина при минимуме холестерина делают продукт незаменимым для профилактики атеросклероза.

Способствует регулированию содержания глюкозы в крови.

Разнообразие микро, макроэлементов и витаминов: фтор, В12 – кобаламин, железо, В6 – пиридоксин, марганец, С – аскорбиновая кислота, фосфор, РР – никотиноамид, кобальт, калий. [7]

Калорийность мяса кролика – 183ккал.

В таблице приведено содержание пищевых веществ (калорийности, белков, жиров, углеводов, витаминов и минералов) на 100 грамм съедобной части.

Таблица 3 – Химический состав мяса кролика [2]

<b>Нутриент</b>	<b>Количество</b>
Калорийность	183г
Белки	21,2г
Жиры	11г
Вода	66,7
Зола	1,2г
<b>Витамины</b>	
Витамин А, РЭ	10мкг
Ретинол	0,01мг
Витамин В4, холин	115,6мг
Витамин В6, пиридоксин	0,48мг
Витамин В12, кобаламин	4,3мкг
Витамин С, аскорбиновая	0,8мг
Витамин РР, НЭ	11,6мг
<b>Макроэлементы</b>	
Калий, К	335мг
Кальций, Са	20мг

Магний, Mg	25мг
Натрий, Na	57мг
Сера, S	225мг
Фосфор, P	190мг
Хлор, Cl	79,5мг
<b>Микроэлементы</b>	
Железо, Fe	3,3мг
Йод, I	5мкг
Кобальт, Co	16,2мг
Марганец, Mn	0,013мг
Цинк, Zn	2,31мг
<b>Незаменимые аминокислоты</b>	
Аргинин	1,47г
Лейцин	1,73г
Лизин	2,2г
<b>Заменимые аминокислоты</b>	
Аланин	1,49г
Аспарагиновая кислота	1,87г
Глутаминовая кислота	3,44г

Для нового мясного продукта были подобраны три опытных рецептуры. Таблица 4 - Рецептура пельменей из мяса кролика с добавлением неактивных пищевых дрожжей в расчете на 100 кг

Сырье, кг	Рецептуры		
	№1	№2	№3
Мясо говяжье 1 сорта	30	30	30
Мясо кролика	25	25	25
Мука пшеничная высшего сорта	36	36	36
Яйца куриные свежие или меланж	4	4	4
Лук репчатый	5	5	5
Итого	100	100	100
Мука на подсыпку	1	1	1
Специи и материалы на 100кг сырья, г			
Неактивные пищевые дрожжи	1500	2000	3000
Соль поваренная	200	200	200
Сахар-песок	100	100	100
Перец черный молотый	100	100	100

Образец, набравший большее количество баллов по органолептической оценке, будет исследован на микробиологические и физико-химические свойства.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. [https://health-diet.ru/base\\_of\\_food/sostav/159.php](https://health-diet.ru/base_of_food/sostav/159.php)
2. [https://health-diet.ru/base\\_of\\_food/sostav/277251.php](https://health-diet.ru/base_of_food/sostav/277251.php)

3. Бурова, Т. Е. *Технология полуфабрикатов из животного и растительного сырья : учебное пособие / Т. Е. Бурова, В. И. Филиппов. — Санкт-Петербург : Троицкий мост, 2020. — 210 с. — ISBN 978-5-6043433-6-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/138093>*
4. Дагбаева, Т. Ц. *Технология производства мясных полуфабрикатов : учебное пособие / Т. Ц. Дагбаева, Е. В. Залуцкая. — Улан-Удэ : Бурятская ГСХА им. В.Р. Филиппова, 2014. — 146 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/138752>*
5. *Применение антиоксидантов в технологии и формировании потребительских свойств обогащенной мучной продукции : монография / З. Ш. Мингалеева, О. В. Старовойтова, С. В. Борисова, О. А. Решетник. — Казань : КНИТУ, 2014. — 168 с. — ISBN 978-5-7882-1599-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/73375>*
6. Серегин, С. А. *Биологически активные добавки в производстве продуктов из животного сырья : учебное пособие / С. А. Серегин. — Кемерово : КемГУ, 2014. — 104 с. — ISBN 978-5-89289-821-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/60197>*
7. Смирнова, И. Р. *Пищевые и биологически активные добавки к пище : учебное пособие / И. Р. Смирнова, Л. П. Сатюкова, М. И. Шопинская. — Санкт-Петербург : Квадро, 2021. — 112 с. — ISBN 978-5-906371-89-4. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/117648.html>*

УДК 640.438:642.6

**Макарова Анастасия Николаевна**

к.т.н., доцент каф. «Технологии продуктов питания»;

ФБОУ ВО «Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова»

**Фоменко Ольга Сергеевна**

к.т.н., доцент каф. «Технологии продуктов питания»;

ФБОУ ВО «Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова»

## **РЕАЛИЗАЦИЯ ФОРМАТА «DARK KITCHEN» НА РОССИЙСКОМ РЫНКЕ УСЛУГ**

**Аннотация.** В настоящее время неизбежно происходит трансформация российского рынка ресторанных услуг под влиянием различных внутренних и внешних факторов. Безусловно одной из основных причин повлекшей за собой значительные изменения стало распространение новой коронавирусной инфекции. В статье рассматриваются новые технологические подходы в работе предприятий питания направленные на сохранение бизнеса и возможности реализации услуг с соблюдением требований безопасности в условиях ограничений. При этом в настоящее время актуальное значение приобретает сохранение качества услуг и понимание особенностей сферы гостеприимства. Важным для современного ресторатора становятся инновационные технологии и умение их интеграции



в бизнес – процессы предприятия. В представленной статье рассмотрены особенности работы формата «dark kitchen» и перспективность его реализации.

**Ключевые слова:** ресторанный бизнес, время ограничений, доставка, «темная кухня», маркетинговые исследования, рынок услуг.

**Makarova A.N., Fomenko O.S.**

## **IMPLEMENTATION OF THE «DARK KITCHEN» FORMAT ON THE RUSSIAN MARKET OF SERVICES**

**Annotation.** Currently, the transformation of the Russian market of restaurant services is inevitably taking place under the influence of various internal and external factors. Undoubtedly, one of the main reasons for the significant changes was the spread of a new coronavirus infection. The article discusses new technological approaches in the work of catering enterprises aimed at preserving the business and the possibility of selling services in compliance with safety requirements in conditions of restrictions. At the same time, the preservation of the quality of services and an understanding of the features of the hospitality sector are currently gaining relevance. Innovative technologies and the ability to integrate them into the business processes of an enterprise become important for a modern

restaurateur. The presented article discusses the features of the work of the «darkkitchen» format and the prospects for its implementation.

**Keywords:** restaurant business, time of restrictions, delivery, «dark kitchen», marketing research, service market.

Современные предприятия питания работают в условиях постоянного вызова. Если говорить о стабильности ресторанного бизнеса сейчас, то это постоянные пересмены. Умение сохранить привлекательность услуг для потребителя, обеспечить их безопасность, при этом сохранив качество – это основные задачи современного ресторатора. Возможные этапы развития, которые сфера гостеприимства должна была пройти за пятилетний период, предприятия питания были вынуждены проработать в течение 2020 года, ведя поиск новых технологий, новых форматов бизнеса для сохранения своих позиций на рынке.

В связи с этим целью данной работы являлся анализ рынка услуг питания и рассмотрение возможности реализации формата «Dark kitchen» в России.

В задачи работы входило маркетинговое исследование рынка ресторанных услуг, систематизация и анализ результатов.

Сравнительный анализ суммарного оборота предприятий общественного питания в марте 2019/2020 годов показал значительные изменения и просадку рынка более чем на 50% (рис. 1), что было вызвано распространением новой коронавирусной инфекции и мировым локдауном.

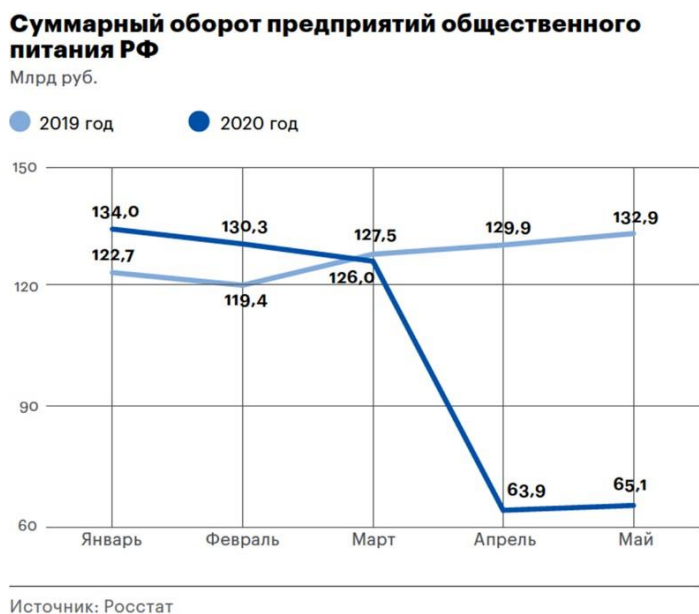


Рисунок 1 – Сравнительный анализ оборота предприятий общественного питания [4]

Это заставило многих предпринимателей пересмотреть формат, реализуемых услуг. Так если в 2019 году только 50 % предприятий премиального сегмента отправляли в доставку 10 % заказов, то за пандемийный год вклад доставки в бизнес ресторанов данного сегмента увеличился до 15% и общее количество предприятий с доставкой достигло практически 90%, что помогло многим рестораторам сохранить бизнес в период ограничений [4].

При этом необходимо отметить, что доля доставки в общем объеме рынка общественного питания до пандемии составляла только 3% и подобные услуги реализовывали в основном сетевые предприятия демократичного сегмента.

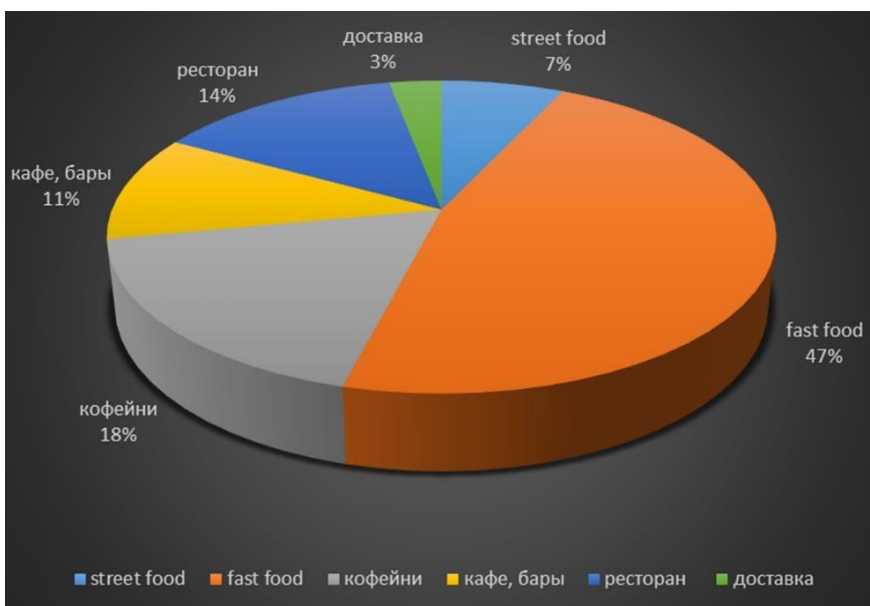


Рисунок 2 – Сегментация рынка общественного питания

Невозможно отрицать, что ресторанный бизнес после пандемии изменился. В связи с этим трансформация в дистанционный формат взаимоотношения с потребителем и переход в сегмент доставки стали реальностью последнего времени.

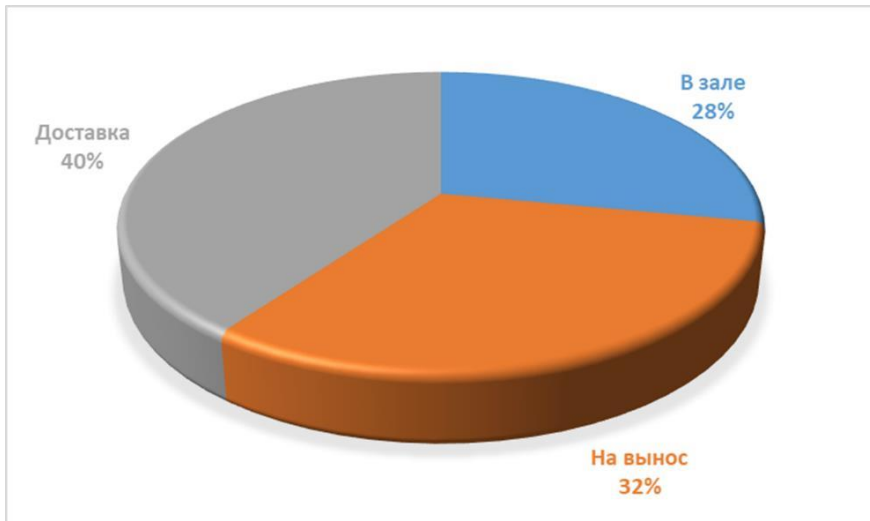


Рисунок 3 – Распределение заказов в предприятиях питания

2020 год показал, что доставка – это выгодное направление для потребителей с позиции простоты, скорости, точности и безопасности, а рестораторы видят в ней потенциал для сохранения/увеличения доходов, снижения издержек производства и уменьшения рисков в бизнесе. Все это способствовало укреплению на российском рынке услуг нового формата предприятий питания – «dark kitchen» (рестораны, работающие только навынос – РБК) [2,3].

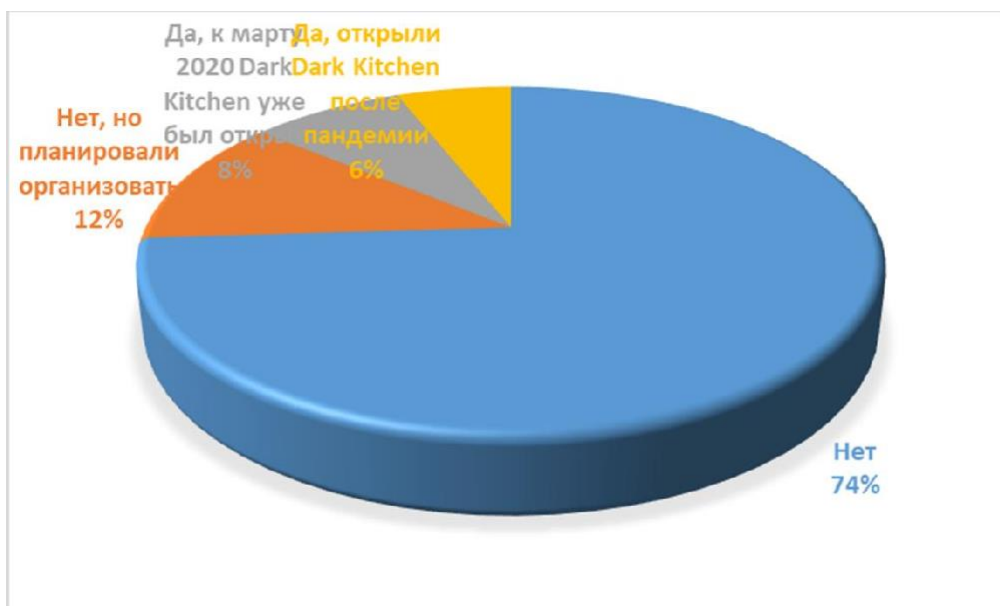


Рисунок 3 – Реализация формата «Dark kitchen» объектами общественного питания

Анализ рынка общественного питания показал, что до пандемии только 8% предприятий питания имели «Dark kitchen», 12% рассматривали подобный формат и планировали перестроить технологический процесс. А с началом самоизоляции еще 6% организаций общественного питания перешли на новый формат и суммарное количество предприятий питания, реализующих формат «Dark kitchen», стало составлять 26% от общего объема (рис. 3). Большее количество предприятий (9,4%) с «темной кухней» открылось в городах с населением от 500 тыс. до 1 млн. человек.

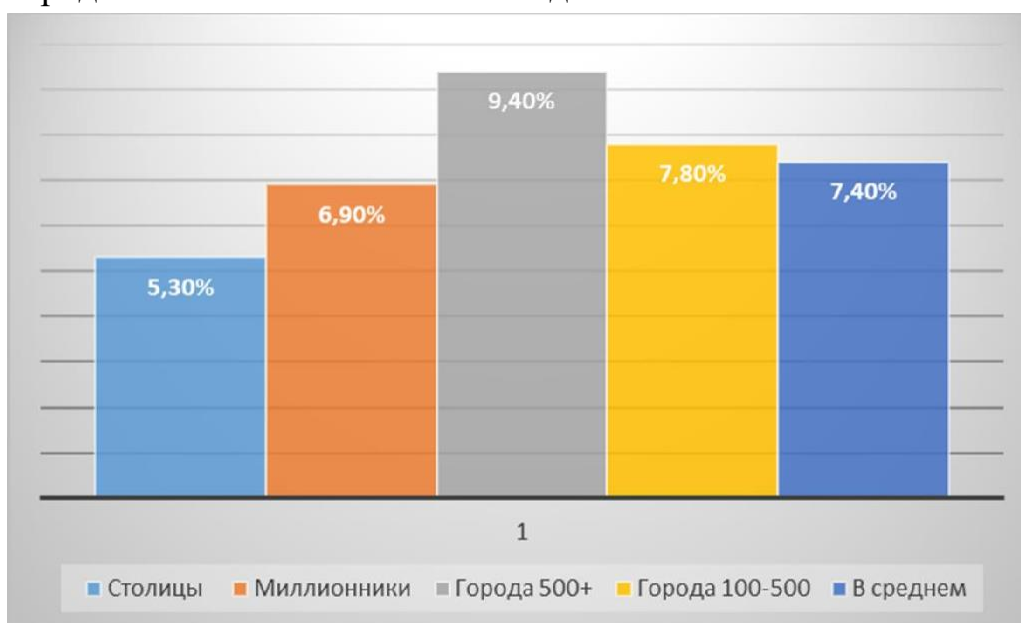


Рисунок 4 – Доля предприятий имеющих «Dark kitchen»

Концепция «Dark kitchen» предполагает наличие только производственных и вспомогательных помещений, а также курьерской службы. Такие предприятия, в отличие от предприятий с классическими бизнес – процессами имеют возможность отказаться от ряда помещений и сократить издержки производства.

Преимуществами такого формата для владельцев бизнеса являются: минимизация расходов на аренду, материально – техническое оснащение, а также снижение фонда оплаты труда; кроме того, есть возможность выбора помещений без привязки к локации, что также дает возможность снизить издержки производства и обращения; такие предприятия достаточно мобильны и способны быстро трансформироваться и масштабироваться в зависимости от спроса на продукцию. У предприятий с «Dark kitchen» всегда есть выбор – работать самостоятельно или с партнерами. Например, с такими крупными агрегаторами, как Delivery Club или «Яндекс Шеф», объединяющими несколько сотен компаний и имеющими возможность для быстрого продвижения бизнеса.

Формат «темной кухни» удобен и выгоден также и потребителю, потому что обеспечивает:

- круглосуточную доставку (в нужное время);
- «сервировку» в посуде однократного использования (комплектность приборов и гигиенических средств);
- возможность заказа разных позиций;
- выбор всех блюд (изделий) из меню, так как они все подходят для транспортировки (в ресторанах премиального сегмента не весь ассортимент реализуется в доставке);
- экономическую выгоду;
- отсутствие прямого контакта между исполнителем и потребителем услуг (только сотрудники доставки).

Все это способствовало закреплению предприятий формата «Dark kitchen» на рынке услуг и его востребованность, как у производителей, так и у потребителей. Если два года назад такие сервисы были откликом на запрос потребителей, то сейчас игроки отрасли работают в этом направлении с опережением. Такие форматы бизнеса обретают популярность, поскольку требуют меньше инвестиций, просты и удобны для реализации. Предприятиям формата «dark kitchen» в меньшей степени нужна хорошая локация с активным трафиком, чем ресторанам, реализующим классические сервисные технологии, следовательно, существует возможность сэкономить значительные денежные средства на аренде площадей, а также нет необходимости продумывать и

реализовывать концептуальный дизайн проект, аромамаркетинг, фирменный стиль внешнего вида контактных сотрудников [2].

Развитие сервисов доставки продолжит менять традиции потребления. Формат «dark kitchen», не просто поддерживает спрос, но и формирует новую культуру потребления. Многим кажется, что в перспективе рынок доставки отберет существенную часть гостей у традиционных форматов стационарного питания, но это не совсем так, рынок доставки должен и будет конкурировать с традиционными сервисными технологиями [1].

Таким образом, анализируя вышеизложенное можно сделать следующие выводы:

1. Доля предприятий, реализующих формат «Dark kitchen» увеличилась с началом пандемии (2020 год) на 12%, подобный формат востребован, как владельцами бизнеса, так и потребителями услуг питания;
2. 9,4% предприятий питания в городах с населением от 500 тыс. до 1 млн человек имеют «Dark kitchen»;
3. 40 % услуг ресторанного бизнеса стало реализовываться предприятиями вне зала.

#### СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ:

- 1 *Е. Лерман Сервис в ресторане: каким он будет после карантина. [Электронный ресурс]. / Режим доступа: <https://joinposter.com/post/service-v-restorane>.*
- 2 *А.Н. Макарова Ресторанный сервис в условиях ограничений // Индустрия туризма: возможности, приоритеты, проблемы и перспективы (ГАОУ ВО МГИФКСиТ имени Ю.А. Сенкевича. 25.11.20 г.) – Москва, 2020. –С. 152-158*
- 3 *РосБизнесКонсалтинг – информационное агентство. [Электронный ресурс]. / Режим доступа: <https://www.rbc.ru>. Росстат. Федеральная служба государственной статистики [Электронный ресурс]. / Режим доступа: <https://rosstat.gov.ru/>.*

УДК 637.138

**Саукенова Молдир Максимовна**

старший преподаватель кафедры «Экология и БЖД»;

НУО Казахстанский университет инновационных и телекоммуникационных систем, г. Уральск, Республика Казахстан

**Нурғалиева Балсекер Муратовна**

старший преподаватель кафедры «Экология и БЖД»;

НУО Казахстанский университет инновационных и телекоммуникационных систем, г. Уральск, Республика Казахстан

**Белоглазова Кристина Евгеньевна**

к.с.-х.н., ассистент кафедры «Технологии продуктов питания»;

ФГБОУ ВО «Саратовский государственный аграрный университет имени

Н.И.Вавилова», г. Саратов, Россия

**Ушакова Юлия Валерьевна**

старший преподаватель кафедры «Технологии продуктов питания»;  
ФГБОУ ВО «Саратовский государственный аграрный университет имени  
Н.И.Вавилова», г. Саратов, Россия

**Рысмухамбетова Гульсара Есенгильдиевна**

к.б.н., доцент кафедры «Технологии продуктов питания»;  
ФГБОУ ВО «Саратовский государственный аграрный университет имени  
Н.И.Вавилова», г. Саратов, Россия

## **ИЗУЧЕНИЕ ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ МОРОЖЕНОГО ИЗ КОБЫЛЬЕГО МОЛОКА**

**Аннотация.** В работе изучены физико-химические показатели мороженого из кобыльего молока с полисахаридами (ПС). Установлено, что массовая доля жира в опытных образцах мороженого была ниже контроля. Кроме того, показано, что массовые доли сухих веществ в опытных образцах и в контроле не превышали нормативных значений и находились в пределах погрешности измерений. Показано, что уровень сахаразы во всех опытных образцах был ниже допустимых значений в среднем в 7 раз. Установлено, что кислотность и сухой обезжиренный молочный остаток (СОМО) в образцах мороженого из кобыльего молока соответствовали нормативным показателям ТР ТС 033/2013. Кроме этого, взбитость опытных образцов мороженого была выше контроля почти в 2 раза. Таким образом, мороженое из кобыльего молока по своим физико-химическим свойствам в целом не уступает традиционным видам мороженого из коровьего молока.

**Ключевые слова:** кобылье молоко, полисахариды, мороженое, физико-химические показатели, диетическое и специализированное питание

**Saukenova M.M., Nurgalieva B.M., Beloglazova K.E., Ushakova Yu.V.,  
Rysmukhambetova G.Ye.**

## **STUDY OF PHYSICO-CHEMICAL PARAMETERS OF MARE'S MILK ICE CREAM**

**Annotation.** The physicochemical parameters of mare's milk ice cream with polysaccharides (PS) were studied in the work. It was found that the mass fraction of fat in the experimental ice cream samples was lower than the control. In addition, it was shown that the mass fractions of dry substances in the experimental samples and in the control did not exceed the standard values and were within the measurement error. It was shown that the level of sucrose in all experimental samples was 7 times lower than acceptable values on average. It was found that the acidity and dry skimmed milk residue (SOMO) in the samples of mare's milk ice cream corresponded to the regulatory indicators of TR CU 033/2013. In addition, the whipping of the ice cream prototypes was almost 2 times higher than the control. Thus, mare's milk ice cream in its physico-chemical properties is generally not inferior to traditional types of cow's milk ice cream. **Keywords:** mare's milk, polysaccharides, ice cream, physico-chemical parameters, dietary and specialized nutrition

**Введение.** В последние годы для производства диетических и лечебно-

профилактических продуктов питания используют молоко различных сельскохозяйственных животных: верблюжье, кобылье, козье и овечье. Хотя в производстве мороженого широко данные виды молочного сырья не применяют [1]. В тоже время известно, что кобылье молоко обладает важными компонентами, такими как лактоза, белок, жир, витамины, ферменты и минералы [2, 3].

**Целью работы** явилось изучение физико-химических показателей мороженого из кобыльего молока.

**Методология и методы исследования.** Объектами исследования являлись образцы мороженого с добавлением полисахаридов.

Массовую долю жира определяли согласно ГОСТ 5867-90 п. 2 (кислотный метод) [4].

Массовую долю сухого вещества определяли согласно ГОСТ 3626-73 п. 4 [5]. Массовую долю сахарозы определяли согласно ГОСТ 54667-2011 п. 6 [6].

Кислотность определяли согласно ГОСТ Р 54669-2011 п. 7 [7].

Сухой обезжиренный молочный остаток определяли согласно ГОСТ Р 54761

– 2011 [8].

Взбитость мороженого определяли согласно ГОСТ 31457-2012 [9]. Температуру мороженого после закаливания определяли согласно ГОСТ 3622-68 [10].

**Результаты исследования.** В качестве контроля применяли технологию

«Настоящее сливочное мороженое на желтках» [11].

Ранее нами были разработаны технологии мороженого из кобыльего молока, так образец № 1 был приготовлен из кобыльего молока, сахара, ванилина, куриного яйца. В тоже время в образец № 2 дополнительно ввели 0,1 % ксантана, а в образец № 3 – 0,4 % пищевых бамбуковых волокон соответственно [12].

Результаты проведенных исследований по физико-химическим показателям мороженого с добавлением ПС представлены в таб. 1.

Таблица 1 – Физико-химические показатели мороженого из кобыльего молока



Показатели	ТР ТС 033/2013	Контроль	Образец № 1	Образец № 2	Образец № 3
Массовая доля жира, %	не более 7,50	9,50±0,40	3,50±0,40	2,20±0,40	8,00±0,40
Массовая доля сухого вещества, %	не менее 28,00	21,90±0,05	26,83±0,05	23,46±0,05	28,02±0,05
Массовая доля сахарозы, %	не менее 17,00	3,30±0,50	2,50±0,50	2,80±0,50	2,00±0,50
Кислотность, °Т	не более 90,00	11,60±1,90	7,20±1,90	7,60±1,90	14,00±1,90
СОМО, %	7,00-11,50	9,10±0,40	8,20±0,40	8,20±0,40	8,20±0,40
Взбитость, %	30-90	28,61±10,00	68,93±10,00	50,12±10,00	62,89±10,00
Температура после закаливания, °С	не выше - 18,00	- 18,00	- 18,00	- 18,00	- 18,00

Анализ данных, приведенных в таблице 1 показывает, что массовые доли жира в опытных образцах мороженого № 1 – № 3 были ниже контроля на 63,16; 76,84; 15,79 % соответственно. Но при этом содержание жира в образцах № 1 и №2 не превышало допустимых значений, а в образце № 3 данный показатель был выше ТР ТС. Полученные данные требуют дальнейших исследований и могут быть связаны с погрешностью методики. Повышенное содержание жира в контроле связано с тем, что в рецептуру входили 30 % сливок.

Относительно массовой доли сухих веществ, то в опытных образцах и контроле данные показатели не превышали нормативных значений и находились в пределах погрешности измерений. Повышение сухих веществ в опытных образцах по сравнению с контролем на 4,93 %, 1,56 % и 6,12 % соответственно связано с тем, что в рецептуру мороженого из кобыльего молока вносили полисахариды.

Уровень сахаразы во всех опытных образцах был ниже допустимых значений в среднем в 7 раз, так как по рецептуре использовалось минимальное количество сахара белого и данный продукт рекомендуется для диетического и специализированного питания.

Что касается кислотности и СОМО то значения у опытных образцов мороженого из кобыльего молока соответствовали ТР ТС 033/2013. При этом кислотность в образцах №1 и № 2 была ниже контроля на 37,93 и 34,48 %, а в образце № 3 данный показатель был выше контроля на 20,69 % соответственно.

Положительным моментом было отмечено, что взбитость опытных образцов мороженого была выше контроля почти в 2 раза, что также связано с структурно- механическими свойствами полисахаридами, такими как,

эмульгирование, влагоудержание и стабилизации.

**Выводы.** Таким образом, на основании вышеизложенных результатов исследований можно сделать вывод о том, что мороженое из кобыльего молока по физико-химическим свойствам не уступает традиционным видам мороженого из коровьего молока.

#### СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ:

1. Исследование физико-химических свойств мороженого из кобыльего молока /А.У. Шингисов, М.К. Алимарданова, Р.Б. Мухтарханова [и др.] / Вестник Алматинского технологического университета. - 2019. - № 1. - С. 41-47.
2. The effect of mare's milk consumption on functional elements of phagocytosis of human neutrophil granulocytes from healthy volunteers / S. Ellinger, K.P. Linscheid, S.Jahnecke [et al.] // Food and Agricultural Immunology. – 2002. – Vol. 14, № 3. – PP. 191-200.
3. Гладкова Е.Е. Состав молока кобыл и медико-биологические требования к продуктам детского питания / Е.Е. Гладкова, М.В. Андрюшина // Коневодство на пороге XXI века: тез. докл. конф. Молодых ученых и аспирантов. – Дивово: ВНИИК, 2001. – С. 24-25.
4. ГОСТ 5867-90 Молоко и молочные продукты. Методы определения жира. – Введ. 1991-07-01. Стандартинформ, 2009. – 13 с.
5. ГОСТ 3626-73 Молоко и молочные продукты методы определения влаги сухого вещества. – Введ. 1991-07-01. Стандартинформ, 2009. – 50 с.
6. ГОСТ 54667-2011 Молоко и продукты переработки молока. Методы определения массовой доли сахаров. – Введ. 2013-01-01. Стандартинформ, 2012. – 23 с.
7. ГОСТ Р 54669-2011 Молоко и продукты переработки молока. Методы определения кислотности. – Введ. 2013-01-01. Стандартинформ, 2013. – 10 с.
8. ГОСТ Р 54761-2011 Молоко и молочная продукция. Методы определения массовой доли сухого обезжиренного молочного остатка. – Введ. 2013-01-01. Стандартинформ, 2012. – 7 с.
9. ГОСТ 31457-2012 Мороженое молочное, сливочное и пломбир. Технические условия. – Введ. 2013-07-01. Стандартинформ, 2014. – 23 с.
10. ГОСТ 3622-68 Молоко и молочные продукты отбор проб и подготовка их к испытанию. – Введ. 1969-07-01. Стандартинформ, 2009. – 10 с.
11. Настоящее сливочное мороженое на желтках [Электронный ресурс]. URL: <https://www.povarenok.ru/recipes/show/130809>.
12. Разработка технологии мороженого из кобыльего молока с полисахаридами /М.М. Саукенова, Б.М. Нургалиева, К.Е. Белоглазова [и др.] // В сборнике: Инновационный потенциал развития общества: взгляд молодых ученых. Сборник научных статей 2-й Всероссийской научной конференции перспективных разработок: в 5 т. Курск, 2021. С. 180-185.

УДК 534.838.7

**Рудик Феликс Яковлевич**

профессор кафедры «Технологии продуктов питания»;  
ФГБОУ ВО «Саратовский государственный аграрный университет им. Н.И. Вавилова»

**Семилет Никита Александрович**

старший преподаватель кафедры «Технологии продуктов питания»;  
ФГБОУ ВО «Саратовский государственный аграрный университет им. Н.И. Вавилова»

**Макаров Денис Вячеславович**

аспирант кафедры «Технологии продуктов питания»;  
ФГБОУ ВО «Саратовский государственный аграрный университет им. Н.И. Вавилова»

## **АНАЛИТИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЦЕССА ДИССОЦИАЦИИ ПЕРОКСИДА ВОДОРОДА В СУСПЕНЗИИ ПРИ УЛЬТРАЗВУКОВОМ ВОЗДЕЙСТВИИ**

**Аннотация.** В статье рассматривается процесс диссоциации пероксида водорода в суспензии при воздействии ультразвуком. Этот процесс используется при инактивации ингибитора трипсина гидродинамическим экструдированием для интенсификации процесса при обработке зерна сои ультразвуком.

**Ключевые слова:** соя, ультразвук, водород, суспензия, ингибиторы трипсина.

**Makarov D.V., Rudik F.Y., Semilet N.A.**

## **ANALYTICAL STUDY OF THE DISSOCIATION PROCESS OF HYDROGEN PEROXIDE IN SUSPENSION UNDER ULTRASOUND EXPOSURE**

**Annotation.** The article deals with the process of dissociation of hydrogen peroxide in a suspension when exposed to ultrasound. This process is used in the inactivation of the trypsin inhibitor by hydrodynamic extrusion to intensify the process during the processing of soybean grain by ultrasound.

**Keywords:** soy, ultrasound, hydrogen, suspension, trypsin inhibitors.

Растениеводческая продукция семейства Fabaceae представляет собой основной источник белка в живом организме. Но его пищевая ценность зависима от природных биологически активных веществ – ингибиторов протеина, ферментов, расщепляющих белок. Особенно много ингибиторов трипсина в семенах сои. При использовании сои в кормах и продуктах питания ингибиторы взаимодействуя с трипсином и химотрипсином образуют неактивные комплексы с протеолитическими ферментами, расщепляющими

белки в желудочно-кишечном тракте. Ферменты теряют каталитическую активность и значительно снижают усвоение белка в целом. Это обуславливает нахождение ингибитора трипсина в стереохимическом белковом состоянии, что приводит к конкурентному ингибированию их каталитической эффективности [1].

Установлено, что наиболее критичным для кормов и продуктов является нахождение в сое водорастворимых (Кунитца) и спирторастворимых (Баумана-Бирка) ингибиторов трипсина [2,3]. Большая часть ингибиторов трипсина ингибирует в пищеварительной системе. Ферменты, вырабатываемые поджелудочной железой, теряют активность, резко снижается усвояемость белка сои [4,5]. В этой связи исследовалось много различных способов инактивации, связанной с гидродинамической, термической, термогидравлической, химической, физической и многих других систем [6]. Все они говорят о существующих нерешенных проблемах обработки. Они связаны с дороговизной, низким качеством инактивации, что крайне важно, потерей многих питательных веществ, прежде всего незаменимых аминокислот, витаминов и микроэлементов при обработке.

Физические методы обработки сои при ее инактивации в настоящее время находятся на стадии активных научных исследований и, несомненно, что при наличии массы положительных решений они должны найти широкое применение [7]. Исследованное в работе ультразвуковое воздействие на удаление ингибиторов трипсина с клеток макромолекулы белка достаточно прогрессивно. Обработка осуществляется за счет активизации процесса массопередачи пульсирующими микропотоками жидкости, возбуждаемыми высокочастотными акустическими колебательными движениями ультразвукового диапазона.

Целью аналитического исследования являлось обоснование возможности повышения эффективности обработки зерна сои за счет ускорения процесса распада антипитательных белков на компоненты из-за диссоциации синтезированного в потоке воды пероксида водорода.

При проведении аналитических исследований за основу были приняты классические теории химических, окислительно-восстановительных и биологических свойств пероксида водорода и перспективы использования ультразвука в технологии очистки зерна сои от ингибитора трипсина.

При инактивации ингибитора трипсина гидродинамическим экструдированием для интенсификации процесса распада сложного

химического соединения используется 13% раствор пероксида водорода, способствующий распаду молекулы выводимого вещества на ионы под воздействием молекул растворителя [8].

Пероксид водорода является простейшим перекисным соединением, имеющим в своем составе два атома кислорода, объединенных связью – O – O. Пероксид водорода активно используется в различных целях, в том числе и в пищевой промышленности в качестве безопасного антисептика. Он обладает высокими возможностями экстракции при гидродинамической обработке, повышает активность процессов массопередачи.

Важным исследовательским обстоятельством окислительного воздействия атомарного кислорода является рассмотрение вопроса возможности использования эффекта образования пероксида водорода в различных биологических средах. Известно, что он синтезируется в организме человека в микроколичествах и способствует выведению токсинов из печени и почек. Делается это при помощи надпероксиддиспльтазы, которая разрушает перекисные соединения до кислорода и перекиси водорода, рисунок 1.

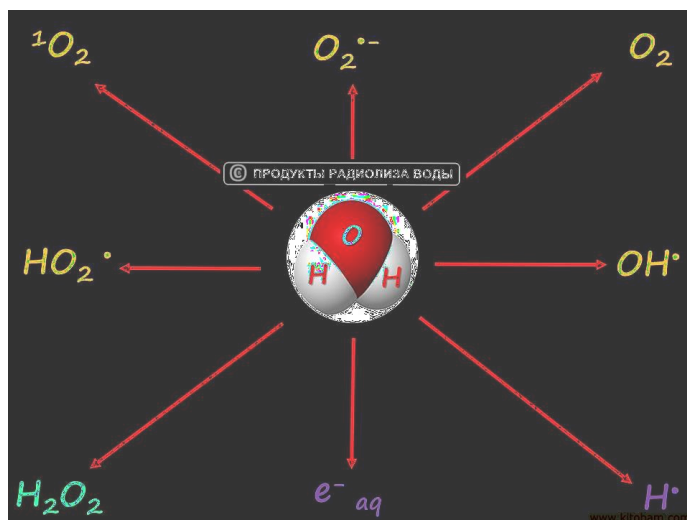


Рисунок 1 – Биохимический процесс образования пероксида водорода в воде при гидродинамических процессах обработки.

Установлено, что [10] концентрация пероксида водорода в воде существенно воздействует на кислотность и константу ионизации, рисунок 2.

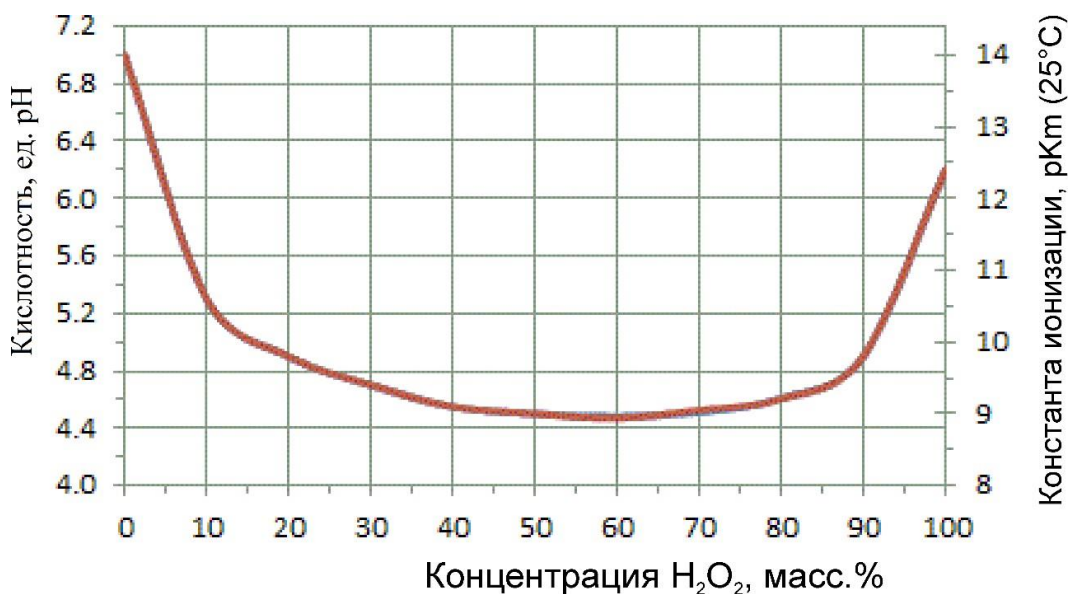


Рисунок 2 – Воздействие концентрации пероксида водорода на кислотности концентрацию ионизации.

Известно, что повышенный уровень кислотности рН ведет к нарушению работоспособности пищеварительного тракта, при отсутствии в растворе пероксида водорода он имеет значительные показатели кислотности до 7,0 ед.рН. При достижении уровня концентрации H<sub>2</sub>O 10-15% он достигает показателя 4,8 – 5,0ед.рН, что на 68,5% снижает вредные последствия в кормах и продуктах питания. Константа ионизации или диссоциации характеризует способность разделения выделяемого вещества на ионы. Диссоциация воды, являющейся слабым электролитом, рисунок 1, имеет вид:



где : H<sup>+</sup> - ионы водорода;

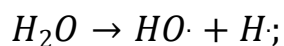
OH<sup>-</sup> - ионы кислотного остатка.

И, соответственно, константа ионизации имеет вид:

$$K_d = \frac{[H^+][OH^-]}{[H_2O]} \quad (2)$$

Исходя из выражения (2) следует, что на степени ионизации (константа ионизации) можно воздействовать концентрацией слабого электролита. С увеличением концентрации раствора степень ионизации уменьшается, эффективность процесса также уменьшается.

Возможности ультразвуковой обработки продукции растениеводства на данной стадии исследования приобретают достаточно широкие возможности с позиции электролиза пероксида водорода в процессе инактивации в водной среде. Акустические колебательные движения, созданные ультразвуком, порождают пульсирующие микропотоки, зависящие от частоты колебательной системы. Они, наряду с высокой степенью проникновения слоев жидкости в поры и устья зерна сои, обладают еще и эффектом кавитационного схлопывания воздушных пузырьков с выделением значительной энергии, ведущей к изменению вялотекущей кинетики гидродинамической массопередачи. Под действием кавитационного эффекта в водном растворе протекают реакции ионизации и возбуждения молекул воды и газовых составляющих. Они в конечной стадии схлопывания пузырьков возбуждают процесс передачи энергии и перезарядки газовой фазы и тогда, в результате образования радикалов, происходит накопление в воде перекиси водорода и молекулярного кислорода [10]:



(3)

с соответствующей структурой, рисунок 3:

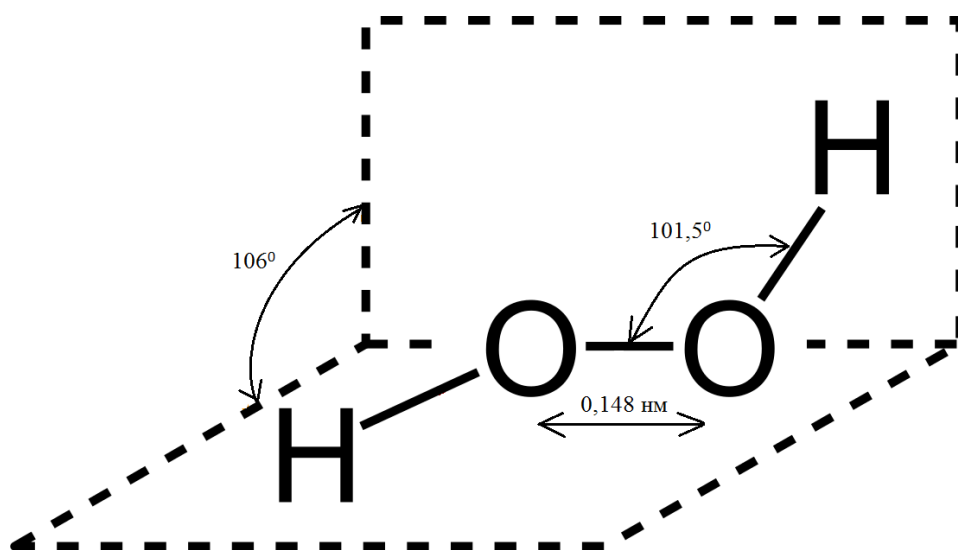


Рисунок 3 - Структура переработанного пероксида водорода

В процессе последующего контакта пероксида водорода наблюдается процесс извлечения растворенных ингибиторов трипсина за счет их дополнительного окисления и разрушения кислородом молекул ингибитора трипсина. Это обстоятельство также является дополнительным положительным фактором интенсификации процесса отделения и вывода интактивируемого белка от обрабатываемой макромолекулы.

Наряду с активизацией инактивации ингибитора трипсина, вырабатываемый в ходе обработки ультразвуком сои пероксид водорода, должен существенно повысить защитную роль в качестве бактерицидного агента.

#### СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ:

1. Rudik, F.Y. *Tehnology for reducing urease activity in soybeans*/F.Y. Rudik, N.L. Morgunova, N.A. Semilet, L.G. Lovtsova//*IOP Conference Series: Materials Science and Engineering* 862(6),062005.2020. – P.1-7.
2. Бегеулов, М.Ш. *Основы переработки семян сои*/М.Ш. Бегеулов. – М.:Де Ли принт, 2006. – 181с.
3. Петибская, В.С. *Ингибиторы протеолитических ферментов*/ В.С. Петибская//*Известия вузов. Пищевая технология*. – 1999. - №5. – С.6-9.
4. Krogdahl, A. *Soybean proteinase inhibitors and human proteolytic enzymes: selective inactivation of inhibitors by treatment with human gastric juice*/ Å. Krogdahl, H. Holm//*j.Nutr*. – 1981. – 111. – P.2045-2051.
5. Ge, Y.C. *The effect of trypsin inhibitor on the pancreas and small intestine of mice*/Y C Ge, R G Morgan// *Brit j.Nutr*. – 1993. – 70. - №1. – P.333-345.
6. Фролов В.Ю. *Классификация способов инактивации антипитательных веществ*/В.Ю Фролов, Д.П. Сысоев, Г.Г. Класнер, С.С. Горб// *International scientific and practical conference world science*. – 2016. - №4(8). С.39-43.
7. Рудик Ф.Я. *Целесообразность использования зерна сои в кормопроизводстве и пищевой индустрии*/ Рудик Ф.Я., Макаров Д.В., Моргунова Н.Л. // в сборнике: *Технологии и продукты здорового питания. Сборник статей XII Национальной научно-практической конференции с международным участием*. 2021. С. 401-403.
8. Хомченко, Г.П. *Окислительно-восстановительные реакции*/ Г.П. Хомченко, К.И. Севастьянова. – М.: - 1980.
9. Долгопоск Б.А. *Генерирование свободных радикалов и их реакции*/ Б.А. Долгопоск, Е.И. Тинякова// М.: Наука, 1982. – 253с.
10. Сизых, М.Р. *Перспективы использования высокочастотного ультразвука в технологиях очистки подземных вод от соединений железа*/ М.Р. Сизых, А.А. Батоева// *Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований*. – 2017. – № 7-1. – С. 64-68.



УДК 534.838.7

**Рудик Феликс Яковлевич**

профессор кафедры «Технологии продуктов питания»;  
ФГБОУ ВО «Саратовский государственный аграрный университет им. Н.И. Вавилова»

**Семилет Никита Александрович**

старший преподаватель кафедры «Технологии продуктов питания»;  
ФГБОУ ВО «Саратовский государственный аграрный университет им. Н.И. Вавилова»

**Сундуков Евгений Александрович**

аспирант кафедры «Технологии продуктов питания»;  
ФГБОУ ВО «Саратовский государственный аграрный университет им. Н.И. Вавилова»

## **ПАРАМЕТРЫ, ОБЕСПЕЧИВАЮЩИЕ КАЧЕСТВО НЕРАФИНИРОВАННЫХ РАСТИТЕЛЬНЫХ МАСЕЛ**

**Аннотация.** В статье рассматриваются процессы, происходящие при очистке нерафинированного растительного масла. Дается анализ остаточных соединений, оставшихся после процесса очистки и которые обуславливают пищевую безопасность растительных масел.

**Ключевые слова:** нерафинированное масло, очистка, кислотное число, тяжелые металлы, воски, токоферолы.

**Rudik F.Y., Semilet N.A., Sundukov E.A.**

## **PARAMETERS THAT ENSURE THE QUALITY OF UNREFINED VEGETABLE OILS**

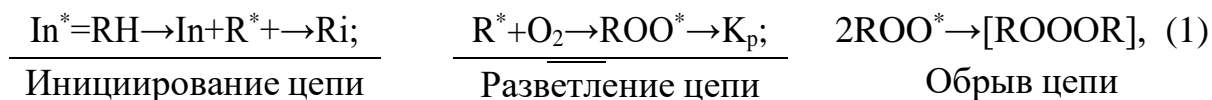
**Annotation.** The article discusses the processes occurring during the purification of unrefined vegetable oil. The analysis of residual compounds remaining after the purification process and which determine the food safety of vegetable oils is given.

**Keywords:** unrefined oil, purification, acid number, heavy metals, waxes, tocopherols.

Технологические возможности получения нерафинированного растительного, ограничена в позиции эффективности очистки и сохранности в длительном периоде времени.

Исследованиями установлено, что наличие в масле остаточной кислотности, пришедшей в него от семян подсолнечника и дополнительно образовавшейся при производстве в количестве 1,4...1,5 КОН/г, по мере хранения, вне зависимости от условий хранения, постоянно растет и уже после трех месяцев достигает своего потребительского максимума. Применяемыми способами очистки отстоем и центрифугированием устраняется лишь

некоторая часть крупной фракции частиц твердой фазы. Дисперсная и мелкодисперсная фазы частично выводятся микрофильтрованием, которое из-за своей дороговизны практически не применяется. Таким образом, наличие кислотности ведет к постоянно протекающему окислительному процессу в масле, возникновению в нем свободноокислительной радикальной реакции и автоокисления по схеме [1]:



Повышенное кислотное состояние, развивающееся постоянно усугубляется и активностью индукционного периода, ведущего к образованию гидроокисей и гидроперекисей [2] и в свободные радикалы:



Данное обстоятельство подтверждается наличием в масле перекисного числа в количестве 4,9 ммоль акт.кислорода/кг. Что также позиционирует краткое время изменения качественного состояния нерафинированного масла.

Исходя из представленных аналитических соображений следует, что развитие окислительных процессов в нерафинированных растительных маслах ведет к ухудшению его качественных показателей, как на стадии его производства, так и при хранении. Только тщательная очистка, основанная на интенсификации щадящих процессов, исключая активных физико-химические фильтрации и очистки, применяемые при рафинации масел и ведущих к практическому полному высвобождению масла от полезных питательных составляющих, позволит повысить качество масла.

Несомненно, также то, что процессы фильтрации, используемые при производстве нерафинированных масел, не могут дать положительного эффекта при устранении из них кислотных составляющих. Необходимо сконцентрировать внимание на использовании возможностей процессов, заложенных в изучение системы «жидкость-газ».

Нерафинированные растительные масла содержат в себе неомыляемые вещества, состоящие из фосфолипидов, токоферолов, стеролов, восков, углеводов, пестицидов и белков. От таких веществ как фосфатиды, являющимися эмульгаторами, связывающими масло с водой, триглицериды в виде лецитинов и цефалинов в молекулах которых одна жирная кислота связана с фосфорной кислотой, необходимо избавляться. Стеролы, создающие антиполимеризующие условия не являются вредными, токоферолы обладают

исключительно высокими антиоксидантными свойствами с четырьмя изомерами –  $\alpha$ ,  $\beta$ ,  $\gamma$ ,  $\delta$ . Они приостанавливают или деактивируют отрицательные окислительные процессы образования гидроокисей и свободной радикальной реакции. При этом отмечается, что при многостадийной очистке рафинированием и дезодорированием практически сводится на нет положительные составляющие подсолнечного масла.

Содержащиеся в нерафинированных растительных маслах примеси, представляющие собой минеральные вещества, частицы мезги, пестициды, мыла, следовые количества тяжелых металлов, каротиноиды, хлорофиллы и другие примеси, ухудшающие качество масла, находятся в грубодисперсной и коллоиднодисперсном состоянии.

Все приведенное выше и на основе анализа качества продукции, произведенной по используемой технологии упрощенной очистки, установлены достаточно низкие показатели качества нерафинированного подсолнечного масла, таблица 1.

Таблица – Показатели, характеризующие продуктовую безопасность нерафинированных растительных масел, произведенных на предприятиях малой и средней мощности.

№	Наименование показателей	Оценочные данные показателей	
		Установленные нормативные	Действительные после производства
<b>Физико-химические</b>			
1.	Цветное число, мг йода	$\leq 15,0-25,0$	17,0-20,0
2.	Кислотное число, мг КОН/г	$\leq 1,5-4,0$	1,0-1,2
3.	Перекисное число, ммоль/кг	$\leq 10$	2,5-3,7
4.	Фосфолипиды, %	$\leq 0,6$	0,5
5.	Неомываемые вещества, %	$\leq 1,2$	1,05
6.	Нерастворимые вещества, %	$\leq 0,2$	0,10
<b>Содержание тяжелых металлов и токсинов</b>			
1.	Медь, мг/кг	$\leq 0,4$	0,12-0,28
2.	Железо, мг/кг	$\leq 4,61$	1,05-1,6
3.	Цинк, мг/кг	$\leq 0,58$	0,24-1,8
4.	Свинец, мг/кг	$\leq 0,1$	0,002-0,005
5.	Мышьяк, мг/кг	$\leq 0,1$	0,002-0,004
6.	Кадмий, мг/кг	$\leq 0,05$	0,007-0,008
7.	Ртуть, мг/кг	$\leq 0,03$	0,001-0,002

## Выводы

Способы очистки нерафинированного растительного масла, известные

на данный момент, не позволяют в полной мере удалить кислотные составляющие, примеси и следы тяжелых металлов, вследствие чего постоянно протекает окислительный процесс, из-за чего сокращается срок хранения масла и ухудшаются его органолептические показатели. Для повышения качества продуктов переработки масличных культур необходимо рассматривать новые, современные способы очистки, которые позволят в большей степени удалять вредные химические соединения и, при этом, сохранять полезные свойства подсолнечника.

#### СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ:

1. Пилат Т.Л., Иванов А.А. Биологически активные добавки к пище: Теория, производство, применение. – М.: Авваллон, 2002. – 710 с.
2. Докучаева, Е. А. Общая биохимия: Витамины: практикум / Е. А. Докучаева, В. Э. Сяхович, Н. В. Богданова – Минск: ИВЦ Минфина, 2017. – 52 с

УДК 663:664.932.22

**Семилет Никита Александрович**

старший преподаватель кафедры «Технологии продуктов питания»;  
ФГБОУ ВО «Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова»

**Сагингалиева Аяжан Галиевна** магистрант;

«Западно-Казахстанский аграрно-технический университет им. Жангир хана»

#### **К ВОПРОСУ ПОВЫШЕНИЯ СРОКОВ ГОДНОСТИ МЯСОКОСТНЫХ БУЛЬОНОВ**

**Аннотация.** Необходимость повышения сроков годности мясокостных бульонов обусловлена повышением интенсивности жизнедеятельности человека и его активностью. В статье рассматривается пищевая ценность бульонов, способы повышения сроков хранения и кратко описываются их преимущества.

**Ключевые слова:** бульон, пищевая ценность, ультразвук, ультрафиолетовое излучение.

**Semilet N.A., Sagingalieva A.G.**

#### **ON THE ISSUE OF INCREASING THE SHELF LIFE OF MEAT AND BONE BROTHS**

**Annotation.** The need to increase the shelf life of meat and bone broths is due to an increase in the intensity of human activity and its activity. The article discusses the nutritional value of broths, ways to increase the shelf life and briefly describes their advantages.

**Keywords:** broth, nutritional value, ultrasound, ultraviolet radiation.

Неоспоримо, что правильное питание заключается в обеспечении организма человека всеми необходимыми ему продуктами, среди которых: мясо, овощи, злаки и фрукты. Поэтому подбор рациона жизнедеятельности человека – одна из важнейших задач науки о питании.

В настоящее время, в связи с большой мобильностью населения и туристического бума, особое значение приобретают высококалорийные супы и бульоны длительного хранения, обеспечивающие физиологические потребности человека всеми необходимыми минеральными и органическими веществами, заменимыми и незаменимыми аминокислотами. Многие развитые государства уже давно перешли к производству бульонов в упаковках «тетрапак» и иных упаковочных средствах со сроками хранения до 3 – 6 месяцев. Наша пищевая промышленность отстает по всем направлениям выпуска данного вида продукции. Очень важно с этих позиций создание бульонов объемом 0,3 и 0,5 литра длительного хранения с условием их разового потребления [1].

В таблице 1 приведено содержание пищевых веществ (калорийности, белков, жиров, углеводов, витаминов и минералов) на 100 грамм съедобной части [2].

Таблица 1 – Химический состав и анализ питательной ценности «Бульонкуриный»

Нутриент	Количество	Норма	% от нормыв 100 гр.	% от нормыв 100 ккал	% от нормы
Калорийность	15 ккал	1684 ккал	0,9%	6 %	11277 г
Белки	2 г	76 г	2,6 %	17,3 %	3800 г
Жиры	0,5 г	56 г	0,9 %	6 %	11200 г
Углеводы	0,3 г	219 г	0,1 %	0,7 %	73000г

Больше всего на калорийность бульона влияют два основных фактора: какая часть тушки была использована (каждая часть обладает своей калорийностью) и каковы пропорции воды и мяса.

Неотъемлемой частью большинства первых блюд является вкусный мясной бульон.

Таблица 2 – Калорийность и пищевая ценность мясного бульона

Свойство	Значение
Калорийность, ккал	54,1
Белки, гр	7,4
Углеводы, гр	0,2
Жиры, гр	2,6

Таблица 3 – Микро- и макроэлементы в продукте мясной бульон

Микро- и макроэлемент	Значение
Моно- и дисахариды, г.	0,2
ПНЖК - Полиненасыщенные жирные кислоты, г.	0,03
Холестерин, мг	6,2
Зола, г.	0,5
Крахмал, г.	0,03
Вода, г.	123,1
Органические кислоты, г.	0,005
Пищевые волокна, г.	0,07
Натрий, мг	21,2
Калий, мг	97,1
Фосфор, мг	74,3
Магний, мг	8,4
Кальций, мг	5,5
Сера, мг	20,1
Медь, мкг	16,2
Бор, мкг	3,2
Алюминий, мкг	5,6
Йод, мкг	2,8
Марганец, мг	0,0064
Хром, мкг	0,7
Фтор, мкг	6,2
Молибден, мкг	1,1
Ванадий, мкг	0,9
Кобальт, мкг	0,7
Никель, мкг	0,7
Рубидий, мкг	3,2
Литий, мкг	0,05
Олово, мкг	5,8
Цинк, мг	0,2708
Железо, мг	1,2
Хлор, мг	7,0

В соответствии с этими показаниями и обусловлена питательная особенность бульонов: усиление секреции пищеварительных желез и подготовка пищеварительной системы для усвоения пищи организмом.

Для увеличения длительности хранения супов необходима глубокая стерилизация сырья и оборудования и пастеризация готового продукта. С этой целью проведен анализ способов стерилизации и пастеризации исходя из которого установлено, что наибольшим бактерицидным действием обладают ультрафиолетовые лучи с длиной волны от 200 до 295 нм. Эта область ультрафиолетового облучения называется бактерицидной. Максимальное бактерицидное действие располагается около длины волны в 254 нм [3,4].

Бактерицидное действие ультрафиолетовых лучей объясняется происходящими под их воздействием фотохимическими реакциями в

структуре молекулы ДНК и РНК, кроме того, действие ультрафиолетового излучения вызывает нарушения в структуре мембран и клеточных стенок микроорганизмов. Все это в конечном итоге приводит к их гибели.

Основной характеристикой процесса УФ обеззараживания, определяющей степень снижения количества микроорганизмов в процессе облучения, является произведение интенсивности излучения ( $\text{МВт}/\text{см}^2$ ) и времени облучения (с), называемое дозой облучения ( $\text{МДж}/\text{см}^2$ ). Доза облучения определяет количество энергии ультрафиолетового излучения, сообщаемое микроорганизмам.

Основное преимущество УФ стерилизаторов заключается в том, что УФ обеззараживание не влияет на вкус и запах продуктов питания и не образует вредные для организма химические соединения.

Помимо этого, существует также ряд особенностей, свойственных ультрафиолетовой стерилизации, обеспечивающих высокую эффективность, практичность и экономичность технологической операции стерилизации.

Активность использования ультразвука в пищевой промышленности в настоящее время говорит о практически неисчерпаемых возможностях в области улучшения качества продуктов питания и эффективности технологий переработки [5-7].

Основой ультразвуковой обработки является введение упругих механических колебаний высокой частоты в обрабатываемую среду. Высокая результативность обработки ультразвуком наблюдается в процессах, протекающих у поверхности раздела двух фаз. При этом активно протекает процесс диспергирования, например, твёрдых включений в жидкой фазе за счёт местной кавитации, вызывающей разрушающее воздействие на очищаемую среду, эмульгирование жировых включений.

Кинетика растворения вещества непрерывна. На рисунке (1) представлена схема распределения концентраций растворимого вещества (сплошная линия) и растворителя, объясняющих кинетику диффузионных свойств растворителя и растворимого вещества.

Изменение массотдачи подчинено функциональной зависимости диффузионного критерия Нуссельта от критерия Рейнольдса:

$$Nu_D = ARe^m, (1)$$

где  $A$  и  $m$  – аппроксимационные значения, зависящие от режима стекания частиц твердой фазы (величины  $Re$ ).

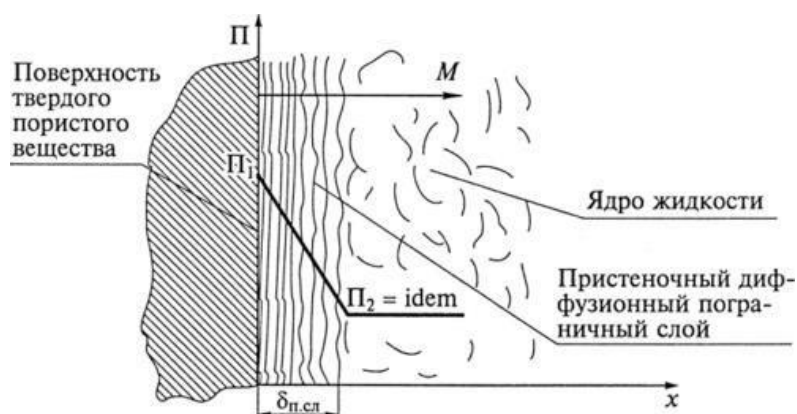


Рисунок 1 – Схема массоотдачи при переносе вещества

В пищевой промышленности ультразвук активно внедряется в технологии гомогенизации и бактерицидной обработки молока.

### Выводы

В результате изучения состояния вопроса установлено, что в Российской Федерации практически отсутствуют технологии промышленной выработки питьевых мясных бульонов в компактных упаковках и с длительными сроками хранения. Основными причинами этого является отсутствие эффективных технологий стерилизации и пастеризации продукта, как на стадии производства, так и на стадии его укупорки, в соответствии с чем была обоснована целесообразность использования в технологическом процессе ультрафиолетового облучения и ультразвуковой обработки при стерилизации и пастеризации.

### СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ:

1. Голунова Л.Е., Лобзина М.Т. Сборник рецептур блюд и кулинарных изделий для предприятий общественного питания. – 16-е изд., испр. и доп. – СПб.: Профи, 2015. – 408 с.
2. Технические условия 10.89.11-001-00493497 от 14.12.2017. Бульоны мясные натуральные из говядины и птицы / Ф.Я. Рудик, А.В. Самышин, Н.Л. Моргунова, И.В. Севостьянова. – Саратов, 2017. – 14 с.
3. Ковалев, Н.И. Технология приготовления пищи: учебник для спо / Н.И. Ковалев, М.Н. Куткина, В.А. Кравцова; ред. М.А. Николаева. - М.: Деловая литература, 2008 -123с.
4. Козлова, М.С. Технология производства продукции общественного питания: Конспект лекций. - Кемеровский технологический институт пищевой промышленности. - Кемерово, 2004. - 148 с.
5. Андрушенко А.В./Рациональное использование сырья/А.В. Андрушенко, Вдовенко З.П. Рациональное использование сырья. Мясная индустрия СССР, 1982, № 12, с.40-41.
6. Багдасарян, М.А. Мясные концентраты из костного сырья. / М.А. Кузьмина З.Ф. - Мясная индустрия СССР, 1980, § II, с.25-27.
7. Беляев, М.И. Тепловые процессы и качество продукции общественном питании/- М.: Экономика, 2003. - 135 с.



УДК 619:576.8:616.9:637.5

**Скоробогатов Павел Александрович**, обучающийся направления подготовки 19.04.04 Продукты питания животного происхождения

**Левина Татьяна Юрьевна**, к.б.н., доцент кафедры «Технология производства и переработки продукции животноводства»

ФГБОУ ВО «Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова»

## **РАЗРАБОТКА ПОЛУФАБРИКАТА ДЛЯ ПРОФИЛАКТИКИ ЖЕЛЕЗОДЕФИЦИТНЫХ СОСТОЯНИЙ**

**Аннотация:** Разработка рецептуры и технологии полуфабриката (фрикаделек) из филе курицы с субпродуктами и с добавлением чечевицы для профилактики железодефицитной анемии.

**Ключевые слова:** Железодефицитная анемия, мясо птицы, фрикадельки, чечевица, субпродукты.

**P.A. Skorobogatov, T.Yu. Levina**

### **DEVELOPMENT OF A SEMI-FINISHED PRODUCT FOR THE PREVENTION OF IRON DEFICIENCY CONDITIONS**

**Abstract:** Development of the formulation and technology of semi-finished products (meatballs) from chicken fillet with offal and with the addition of lentils for the prevention of iron deficiency anemia.

**Keywords:** Iron deficiency anemia, poultry meat, meatballs, lentils, offal.

Железодефицитная анемия – широко распространенное патологическое состояние, характеризующееся снижением количества микроэлемента – железа в организме человека, при котором нарушается синтез гема, а также белков, содержащих ионы железа. Причиной дефицита такого элемента является нарушение его баланса в организме, а именно, преобладание расходования над поступлением, наблюдаемое при различных физиологических состояниях или заболеваниях.

Учитывая это, важнейшая роль в профилактике железодефицитных состояний отводится адекватному питанию, с достаточным содержанием в рационе продуктов, богатых ионами железа, а также витамином С, фолиевой кислотой, кобальтом, медью, цинком – веществами, способствующими лучшему его усвоению [5].

Целью работы является использование чечевицы в специализированных продуктах питания (фрикаделек) для профилактики железодефицитной анемии и оценка их потребительских свойств.

В соответствии с целью исследования решали следующие задачи:

- провести анализ и систематизировать научно-техническую литературу и патентную информацию по теме исследования;
- разработать рецептуру продукта с добавлением чечевицы;
- исследовать потребительские свойства разработанного продукта;
- оценить экономическую эффективность от внедрения рецептуры и технологии разработанного продукта.

Мясо птицы - важная составляющая пищевого рациона человека. Содержание белков в нем превышает, количество белка в мясе убойных животных, но при этом в мясе птицы содержится не более 10% жиров. Куриное мясо содержит 22,5% белка, в то время как в говядине 18,4%, свинине 13,8%, в баранине 14,5%. В куриных грудках содержится минимальное количество холестерина. В витаминный состав мяса птицы входят витамины: В2, В6, В9, В12, из минеральных веществ - фосфор, сера, селен, кальция, магний и медь.

Куриное мясо – одно из самых лёгких для переваривания. Оно легче усваивается. Именно куриное мясо является важным компонентом диетического питания при заболеваниях желудочно-кишечного тракта, сахарном диабете, ожирении, а также для профилактики и лечения сердечно-сосудистых болезней.

Рубленые мясные полуфабрикаты – самая большая группа мясных полуфабрикатов, которая изготавливается из измельченного мясного сырья. Несомненными преимуществами полуфабрикатов являются: экономия времени, удобство приготовления, сохранение полезных свойств и витаминов при быстрой заморозке, большой ассортимент выпускаемой продукции [1].

Фрикадельки изделия из мясного фарша небольших размеров, шарообразной формы, массой от 10-30 г которые используются в супах в отварном, жареном, тушеном виде.

Помочь в профилактике железодефицитных состояний может коррекция рациона (питания). Следует употреблять в пищу продукты, содержащие достаточное количество железа (мясо и субпродукты (говядина, баранина, нежирная свинина, мясо индейки и курицы), хлеб, злаки и др.).

Чечевица – является настоящим кладом полезных витаминов и микроэлементов. Регулярное применение, позволяет справиться со многими заболеваниями и восполнить энергетические запасы организма. Бобы богаты на содержание жирных кислот, в частности Омега – 3 и Омега – 6. Чечевица считается хорошим источником витаминов группы В, РР, С и А [4,6].

В качестве контрольного образца нами была выбрана рецептура фрикаделек «Останкинские». Было принято решение заменить говядину, жир-

сырец и обрезки шпика в контрольной рецептуре на мясо птицы и субпродукты (таблица 1).

Таблица 1 - Рецептура (в килограммах на 100 кг сырья) фрикаделек «Останкинские»

Основное несоленое сырье в, кг	
Мясо говяжье жилованное I сорта	76,0
Жир-сырец говяжий	5,0
Обрезки шпика или жирная свинина	3,0
Лук свежий репчатый очищенный	16,0
Приправы и материалы в, кг	
Перец черный	0,05
Соль	2,0
Вода	15,0
Выход мороженых фрикаделек к массе сырья	110%

Для обогащения фрикаделек из мяса птицы дополнительными витаминами и минеральными веществами, а также для рационального использования сырья, нами было принято решение добавить в рецептуру субпродукты (мышечный желудок, сердце, печень).

Куриная печень – настоящий клад полезными веществами, которые к тому же быстро и легко усваиваются человеческим организмом. В ней содержится большое количество легкоусвояемого железа. Как известно, для усвоения железа из любых продуктов или препаратов, необходимо сочетать его с аскорбиновой кислотой, то есть, с витамином С. Но, преимущество печени заключается в том, что она содержит и это вещество, поэтому соединения железа из нее усваиваются по максимуму. Также печень является источником белка, который необходим детскому организму для поддержания, роста и восстановления мышечной ткани. Куриное сердце — это ценнейший источник витаминов группы В. Витамин РР, которого так же немало в этом продукте, предотвращает проблемы с кожей, участвует в обновлении клеток. Куриные желудки пользуются наименьшей популярностью, но при этом их полезные свойства заключаются в содержании, большого количества различных минералов, что способствует правильной работе эндокринных желез, нормализации гормонального фона и стимуляции процессов пищеварения. Также этот продукт богат фосфором и жирами, отвечающими за нормальное состояние соединительной ткани [2,3].

Нами было принято решение создать рецептуру фрикаделек, относящихся к группе низкокалорийных мясных продуктов, обогащенных витаминами группы В и железом за счет введения в рецептуру субпродуктов

и пищевыми волокнами. Проанализировав продукты, содержащие большое количество пищевых волокон, мы остановили свой выбор на чечевице.

Нами было разработано 3 опытных образца рубленого полуфабриката: фрикадельки из мяса птицы и субпродуктов с добавлением чечевицы с различной степенью внесения чечевицы 5% (опытный образец 1), 10% (опытный образец 2) и 15% (опытный образец 3) от массы сырья (таблица 2).

Таблица 2 - Рецептура фрикаделек из мяса птицы и субпродуктов с добавлением чечевицы в расчете на 100 кг

Состав	Опытный образец 1	Опытный образец 2	Опытный образец 3
Основное несоленое сырье в, кг			
Филе куриное	72,2	68,4	64,6
Субпродукты (сердце, печень, желудок)	16	16	16
Чечевица	3,8	7,6	11,4
Лук	6	6	6
Яйцо	2	2	2
Пряности и материалы в, кг			
Перец черный	0,05	0,05	0,05
Соль	2,0	2,0	2,0
Вода	15,0	15,0	15,0

Нами были изготовлены опытные образцы фрикаделек по разработанным рецептурам, исследованы физико-химические свойства, такие как содержание влаги, влагосвязывающая способность и рН, а также проведена органолептическая оценка готовых полуфабрикатов (таблица 3).

Таблица 3 – Результаты определения физико-химических свойств опытных образцов

№	% внесения чечевицы	Содержание влаги	Влагосвязывающая способность, % к мясу	рН
Контрольный образец	-	76,32	65,15	5,70
Опытный образец 1	5	75,28	67,24	5,90
Опытный образец 2	10	74,39	71,10	5,89
Опытный образец 3	15	65,42	73,0	5,90

По проведенным исследованиям видно, что при увеличении процента внесения чечевицы в фарш содержание влаги в продукте уменьшается, влагосвязывающая способность повышается, рН соответствует нормальным показателям. Опытный образец 2 показал наилучшие значения физико-химических свойств.

Более наглядно результаты физико-химических свойств исследуемых образцов можно увидеть на диаграмме 1.

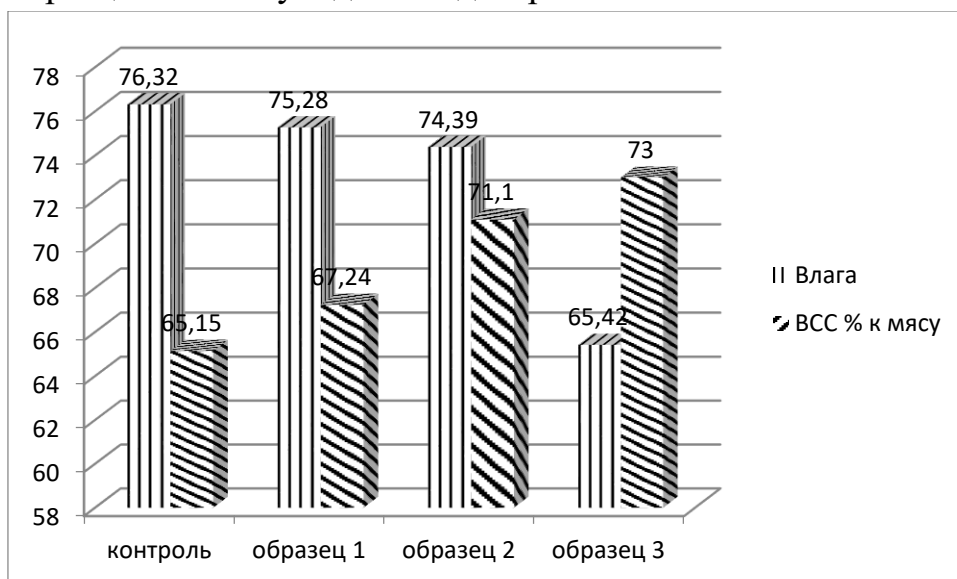


Диаграмма 1 – Показатели влаги и влагосвязывающей способности

В ходе анализа результатов органолептической оценки можно сделать вывод, что опытный образец 2 (с массовой долей внесения чечевицы 10 %) получил наивысшие оценки, при этом сочность, вкус и запах имеют наилучшие значения по сравнению с другими образцами. Органолептическая оценка это один из решающих показателей исследования пищевой продукции для потребителей, поэтому в качестве лучшего образца рецептуры выбран образец 2.

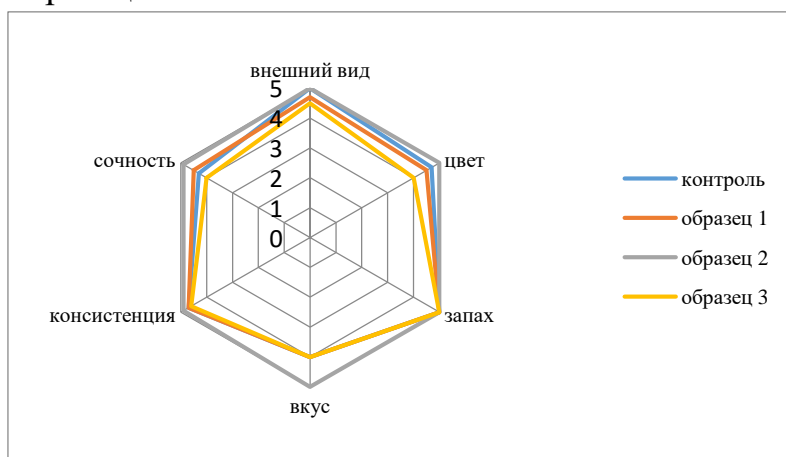


Диаграмма 2 – Органолептическая оценка готовых полуфабрикатов

Опытный образец имеет ряд преимуществ, помимо низкой цены (при его изготовлении было использовано менее дорогостоящее сырье: куриное филе и субпродукты (желудки, печень, сердце)), он так же обогащен субпродуктами,

употребление которых необходимо для правильной работы человеческого организма.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Альхамова, Г. К. *Продукты функционального назначения* / Г. К. Альхамова, А. Н. Мазаев, Я. М. Ребезов, И. А. Шель, О. В. Зинина / Молодой ученый. — 2014. — № 12. — С. 62–65.
2. Левина, Т.Ю. *Разработка технологии и рецептуры полуфабриката для диетического питания* / Т.Ю. Левина, Ю.А. Крутякова // *Пища. Экология. Качество: труды XIII Международной научно-практической конференции (Красноярск, 18-19 марта 2016 г.)* Новосибирск, 2016. – С. 194-195.
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. Чечевица: польза и вред, калорийность, химический состав, приготовление. Электронный ресурс: <http://budu-zdorov.net/produkty-i-zdorovje/poleznye-produkty/chechevitsa-polza-i-vred.html#ixzz5lpKS3jou>
5. Эрман, М. В. *Железодефицитные анемии у детей* / М.В. Эрман // *Вопросы практической педиатрии*. – 2014, т. 9. - №1. – С1 – 4.
6. <https://nyamkin.ru/advice/chehevica-svoystva-polza>

УДК 637.523.2:664

**Соловьев Евгений Евгеньевич**, обучающийся направления подготовки 19.04.04 Продукты питания животного происхождения

**Левина Татьяна Юрьевна**, к.б.н., доцент кафедры «Технология производства и переработки продукции животноводства»

ФГБОУ ВО «Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова»

### **РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ КОЛБАСОК ДЛЯ ЖАРКИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ПИЩЕВЫХ ИНГРЕДИЕНТОВ РАСТИТЕЛЬНОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ**

**Аннотация:** Обоснование использования компонентов рецептуры. Разработка технологической схемы производства колбасок для жарки. Проведение физико-химических исследований и анализ полученных результатов.

**Ключевые слова:** чернослив, колбаски для жарки.

**Е.Е. Solovyov, Т.У. Levina**

## DEVELOPMENT OF SAUSAGE TECHNOLOGY FOR FRYING USING FUNCTIONAL FOOD INGREDIENTS OF VEGETABLE ORIGIN

**Abstract:** Justification of the use of the components of the formulation. Development of a technological scheme for the production of sausages for frying. Conducting physico-chemical studies and analyzing the results obtained.

**Keywords:** prunes, sausages for frying.

Колбаски для жарки - достаточно новый для России, но уже нашедший свою нишу мясной продукт. Традиция их потребления берет начало в Европе, где они в течение столетий составляли значительную долю как ежедневного, так и праздничного рациона питания жителей [2]. Классифицируются такие колбасы по виду мяса, из которого они изготовлены: говядина, баранина, ягнятина, кролик, индюшатина, курица, свинина. При этом само мясо тоже может иметь различия - сухой или влажной выдержки, полукопчёное и т. д. Помимо этого иногда колбаски изготавливаются из мясной смеси (например, говядина и свинина), что дает возможность для различных вариаций продукта. Колбаски для жарки можно разделить на группы по странам, в которых они были изготовлены: немецкие, чешские, кавказские, шведские, итальянские, болгарские, турецкие, мексиканские, исландские, норвежские и т.д. — практически в каждой стране мира колбаски для жарки имеют свои особенности.

Для российского рынка наиболее популярны колбаски для жарки, выработанные с использованием мяса птицы, так как в настоящее время все большее внимание и производителей, и потребителей уделяется мясу птицы и продуктам его переработки, что обусловлено растущими объемами производства данного вида мяса, а также доступностью для широкого круга потребителей продуктов на его основе.

Эта тенденция нашла отражение в увеличении объема потребления полуфабрикатов из мяса птицы, большую группу среди которых занимают рубленые полуфабрикаты, в том числе и колбаски для жарки [2].

Мясо птицы и в особенности мясо курицы пользуется хорошим спросом и большим потреблением, т.к. от птицы продукцию можно получить в раннем возрасте, также помимо мяса можно получить яйца.

Мясо птицы по химическому составу отличается от мяса убойных животных более высоким содержанием ценных белков и легкоплавкого жира.

Большой рост производства мяса птицы и продуктов его переработки в мире определяется целым рядом факторов. Из них: интенсивные методы производства, централизация и вертикальная интеграция промышленного производства, рентабельность, наличие и доступность кормовых компонентов, высокий уровень механизации, производство удобной для

потребителя продукции, быстрое развитие сети общественного питания, широкое использование морозильного оборудования и специализированного транспорта, рост международной торговли и, что наиболее важно, - постоянно растущий потребительский спрос.

В настоящее время в мировом производстве мяса птицы основная масса приходится на мясо бройлеров - 62,5 %, индейки - 7,5 %, утки - 4,2 %, гуся - 2,8 %, на мясо прочей птицы (перепела, цесарки, фазаны) приходятся оставшиеся 23%.

Из-за ухудшения экологической обстановки ухудшается и качество питания - это влечет за собой ухудшение здоровья населения планеты. В связи с этим значимость функционального питания увеличивается, основу которого составляют функциональные пищевые продукты. Применение добавок растительного происхождения позволяет стабилизировать функционально-технологические свойства сырья, увеличить биологическую ценность, а также улучшить органолептические показатели готовой продукции.

Учитывая возрастающее количество заболеваний, стрессовых факторов, стихийных бедствий одной из наиболее важных проблем является расширение ассортимента и обеспечение населения высококачественными функциональными пищевыми продуктами. Основная задача функционального питания — это благоприятное воздействие на организм человека с использованием продуктов натурального происхождения [1,4]. Оно обладает функциональной направленностью и может воздействовать как на организм в целом, так и на жизненно важные органы по отдельности. В соответствии с рекомендациями диетологов разработка новых продуктов должна быть направлена на снижение калорийности пищи, снижение содержания в продуктах сахара, соли, обогащения продуктов животными и растительными белками, витаминами, микро- и макроэлементами и т.д.

Функциональный пищевой продукт (ФПП) — специальный пищевой продукт, который предназначен для систематического употребления в составе пищевых рационов всеми возрастными группами здорового населения. Такой продукт обладает научно обоснованными и подтвержденными свойствами, снижает риск развития заболеваний, связанных с питанием, предотвращает дефицит или восполняющий имеющийся в организме человека дефицит питательных веществ, сохраняет и улучшает здоровье за счет наличия в его составе функциональных пищевых ингредиентов.

Применение в рецептуре комбинированных мясопродуктов нетрадиционных добавок растительного происхождения позволяет стабилизировать функционально-технологические свойства сырья, увеличить биологическую ценность, улучшить органолептические показатели готовой



продукции, снизить ее себестоимость. К нетрадиционным добавкам можно отнести сухофрукты, к примеру чернослив, который уже начинает использоваться в некоторых полуфабрикатах [3].

Сухофрукты очень полезны для здоровья, но в небольших количествах и при индивидуальном подборе. Любой свежий фрукт сам по себе – это природный источник витаминов. Сухофрукты после обработки сохраняют в себе все полезные свойства, но при этом они содержатся в более концентрированном виде.

Сушеные фрукты часто рекомендуют при диетах, при очистке организма, при обострении заболеваний органов ЖКТ. Они и калорийны, и углеводистые. И питательные, и чистящие. В таких фруктах содержится много клетчатки. Ею также богаты овощи и пророщенная пшеница. Она стимулирует работу пищеварительной системы и улучшает обмен веществ, содержится минералов и витаминов даже больше, чем в свежих фруктах.

Чернослив представляет собой высушенный плод домашней черной сливы и обладает хорошими вкусовыми и питательными качествами.

Чернослив обладает тонизирующими свойствами, восстанавливает сниженную работоспособность, улучшает общее состояние организма. Также, чернослив имеет хорошие косметические свойства, поэтому способен улучшать внешний вид и состояние кожи.

Чернослив содержит большое количество витаминов (Е, бета-каротин, РР, С и витамины группы В); микроэлементов (железо, калий, кальций, натрий, магний, фосфор, кобальт, йод, цинк, фтор, марганец, медь); других полезных веществ (сахар, клетчатка, пектины, органические кислоты, крахмал, углеводы, белки).

Чернослив богат содержанием калия, который применяется при мочекаменной болезни, принимает участие в передаче нервных импульсов, в сокращении мышц, в поддержании сердечной деятельности и кислотно-щелочного равновесия в организме. Под воздействием калия усиливаются желчеотделение и выведение мочи из организма.

Из органических кислот в черносливе преобладает яблочная, но также присутствуют и лимонная, салициловая и щавелевая. Благодаря содержащимся в черносливе полифенолам, этот сухофрукт влияет на повышение упругости стенок сосудов, что благотворно сказывается на работе всей сердечно-сосудистой системы.

Чернослив повышает иммунитет и общую сопротивляемость организма экологически опасным внешним воздействиям, благодаря входящим в его состав антиоксидантам. Чернослив поглощает свободные радикалы, разрушающие организм. В силу этого объясняются его омолаживающие

свойства и полезность его применения в качестве отличного средства для профилактики онкологических заболеваний.

Нами были разработаны контрольно-опытный образец без добавления чернослива и 3 опытных образца колбасок для жарки из куриного филе с добавлением чернослива различной степени внесения 3% (опытный образец 1), 6% (опытный образец 2) и 9% (опытный образец 3) от массы сырья (таблица 1).

Таблица 1 - Рецепттура колбасок для жарки из мяса птицы с добавлением чернослива в расчете на 100 кг

Наименование сырья и ингредиентов	Контрольно-опытный	Опытный образец 1	Опытный образец 2	Опытный образец 3
Филе куриное, кг	75	72	69	66
Кожа куриная, кг	25	25	25	25
Чернослив, кг	-	3	6	9
Специи и приправы				
Соль поваренная пищевая, кг	1	1	1	1
Чеснок свежий, кг	0,5	0,5	0,5	0,5
Лук репчатый, кг	1	1	1	1
Карри, кг	0,8	0,8	0,8	0,8
Вода, л	2,5	2,5	2,5	2,5
Оболочка проницаемая				

Были исследованы физико-химические свойства, такие как содержание влаги, влагосвязывающая способность и рН, а также проведена органолептическая оценка (таблица 2).

Таблица 2 - Результаты определения физико-химических свойств исследуемых образцов

№	% внесения чернослива	Содержание влаги, %	Влагосвязывающая способность, % к мясу	Влагосвязывающая способность, % к общей влаге	рН
Контрольно-опытный образец	-	75,6	56,84	75,18	7,02
Опытный образец 1	3	69,0	42,96	62,26	7,05
Опытный образец 2	6	71,5	48,82	68,28	6,89
Опытный образец 3	9	72,7	51,98	71,5	6,79

По данным таблицы 2 видно, что содержание влаги при добавлении чернослива сначала уменьшается в опытном образце 1, но затем с каждым увеличением содержания чернослива увеличивается и приближается к

первому показанию. Та же тенденция наблюдается и с содержанием связанной влаги.

Показатель активной кислотности (рН), сначала незначительно повысился, но в двух последних образцах немного снизился. Связано это с тем, что чернослив - это слабо окисляющий продукт, поэтому и наблюдается небольшое уменьшение показателя.

Органолептическая оценка исследуемых образцов показала, что опытный образец 2 с внесением чернослива в количестве 6% от общей массы сырья оказался предпочтительнее для большей части дегустационной комиссии. Чернослива было нужное количество, благодаря чему продукт приобрел хорошие и необычные вкусовые качества, и приятную консистенцию. Внесенный чернослив добавил сладковатый привкус, но при этом не перебивал вкус куриного мяса. Также из-за чернослива фарш немного потемнел, что позволило внешне выгодно выделяться на фоне остальных образцов. Помимо всего прочего комиссия заметила, что запах был довольно приятным со сладкими нотами.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Гаязова, А.О. Мясные продукты функционального назначения / А.О. Гаязова, М.Б. Ребезов, О.В. Несмеянова // Экономика и бизнес. Взгляд молодых. 2015. № 1. С. 312–315.
2. Колбаски для жарки // Мясные технологии. – 2014. – № 11(143). – С. 17.
3. Меренкова, С.П. Технологическое обоснование применения растительных добавок в рецептуре мясных полуфабрикатов / С.П. Меренкова, А.А. Лукин // Вестник Южно-Уральского государственного университета. Серия: Пищевые и биотехнологии. 2016. №3.
4. Okuskhanova, E. Mineral composition of deer meat pate / E. Okuskhanova, B. Assenova, M. Rebezov, Zh. Yessimbekov, O. Zinina // Pakistan Journal of Nutrition. 2016. T. 15. № 3. С. 217–222.

УДК:664

**Тяпаев Тимур Борисович**, канд. экон. наук, доцент каф. «Технология производства и переработки продукции животноводства»; ФГБОУ ВО «Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова»

### СИСТЕМА МЕНЕДЖМЕНТА КАЧЕСТВА НА ПЕРЕРАБАТЫВАЮЩИХ ПРЕДПРИЯТИЯХ

**Аннотация.** Статья посвящена изучению вопросов, связанных с разработкой и внедрением СМК на перерабатывающих предприятиях. Сегодня процесс внедрения СМК является

неотъемлемой частью развития практически каждого предприятия, желающего успешно функционировать на современном рынке продовольственных товаров.

**Ключевые слова:** пищевые производства, система менеджмента качества и безопасности

**Тураев Т. В.**

### **QUALITY MANAGEMENT SYSTEM AT PROCESSING ENTERPRISES**

**Abstract.** The article is devoted to the study of issues related to the development and implementation of QMS at processing enterprises. Today, the process of QMS implementation is an integral part of the development of almost every enterprise that wants to function successfully in the modern food market.

**Keywords:** food production, quality and safety management system

Функционирование рынка качественного и безопасного продовольствия является важнейшей стратегической задачей национальной экономики.

Качество продукции является определяющим фактором успешной хозяйственной деятельности предприятий. Повышение уровня качества - одна из форм конкурентной борьбы, завоевания и удержания позиций на рынке. Повышение уровня качества продукции является особенно важным фактором для отечественных товаропроизводителей, так как только продукция высокого качества сможет достойно конкурировать на рынке. При этом высокий уровень качества способствует повышению спроса на продукцию и увеличению суммы прибыли за счет роста объемов продаж.

Повышение качества пищевой продукции расценивается в настоящее время как решающее условие ее конкурентоспособности как на внутреннем, так и на внешнем рынках. Конкурентоспособность продукции во многом определяет престиж страны и является решающим фактором увеличения ее национального богатства.

Проблема качества пищевой продукции в современных условиях очень актуальна. Но понятие качества пищевой продукции с позиции потребителя и производителя рассматривается по-разному. Для потребителя качество продукции – это степень совершенства свойств и характеристик продукта, которые способны удовлетворить их потребности и требования. Качество продукции с точки зрения потребителей определяется целым рядом показателей, среди которых в первую очередь необходимо отметить технические, физические и потребительские характеристики продукта, а также его экологическую безопасность. При выборе продукта особое значение для потребителя имеет соотношение цены и качества, а также надежность изделия.

Для производителей, основной целью которых является получение прибыли и завоевание новых сегментов рынка, качество продукции выступает

и как фактор, определяющий экономическую эффективность, и как инструмент повышения конкурентоспособности их продукции. В связи с этим с позиции производителя качество продукции – это не только степень удовлетворения потребителей характеристиками готового продукта, но и скоординированная деятельность предприятия, которая заключается в контроле качества продукции на всех этапах производственного процесса [3]. При этом качество продукции является результатом согласования потребностей и возможностей. Поэтому в процессе производства продукции специалисты предприятий должны найти оптимальный баланс между качеством своей продукции и потребностями рынка, качеством и затратами на его поддержание.

Внедрение систем управления качеством в перерабатывающих предприятиях позволяет им более рационально использовать имеющиеся ресурсы, повысить их конкурентоспособность, привлечь инвестиции в сферу переработки.

Предпосылками внедрения системы менеджмента качества на предприятии пищевой отрасли могут служить как внешние, так и внутренние факторы. Внедрение системы менеджмента качества на предприятиях пищевой отрасли имеет определенную специфику. В качестве основных проблем выступают: ограниченность адаптированных к российской действительности методических разработок по внедрению системы менеджмента качества; недостаток числа специалистов, способных разработать и внедрить данную систему; низкая степень осведомленности высшего руководства о необходимости и преимуществах ее внедрения; отсутствие заинтересованности и поддержки со стороны государства. Таким образом, задача внедрения системы менеджмента качества на предприятии затрагивает не один аспект и требует осмысленного подхода к решению. Процесс формирования системы менеджмента качества зависит от особенностей организации: ее размера, существующей системы управления.

При разработке механизма реализации системы менеджмента качества необходимо иметь в виду, что для любой организации внедрение системы качества является глобальным и достаточно сложным, иногда даже болезненным проектом, охватывающим всех ее сотрудников. По этой причине, приступая к внедрению системы менеджмента качества, руководитель предприятия и специалисты отдела качества должны представлять себе сложность и трудоемкость предстоящих работ [2].

Исследование практики формирования системы менеджмента качества на ряде региональных предприятий пищевой отрасли позволило установить условия, соблюдение которых дает возможность организации достичь

положительных результатов. В первую очередь, к ним относятся определение реальных сроков реализации процесса внедрения системы менеджмента качества; лидерство руководителя предприятия и всестороннее участие персонала организации в формировании системы менеджмента качества; ориентация на создание реально действующей и эффективной системы менеджмента качества; обеспечение процесса формирования системы менеджмента качества на предприятии необходимыми ресурсами.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Салдаева, Е. Ю. *Управление качеством : учебное пособие* / Е. Ю. Салдаева, Е. М. Цветкова. - Йошкар-Ола : Поволжский государственный технологический университет, 2017. - 156 с. - ISBN 978-5-8158-1802-6
2. *Системы, методы и инструменты менеджмента качества : учебник* / М. М. Кане, Б. В. Иванов, В. Н. Корешков, А. Г. Схиртладзе. - 2-е изд. - Санкт-Петербург : Питер, 2019. - 576 с. - ISBN 978-5-4461-0514-4.
3. *Управление качеством : учебное пособие* / Ю.Т. Шестопал, В. Д. Дорофеев, Н. Ю. Шестопал, Э. А. Андреева. - Москва : ИНФРА-М, 2019. - 331 с. - (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-003321-1.

УДК 664.66.022.39

#### **Фоменко Ольга Сергеевна**

к.т.н., доцент кафедры «Технологии продуктов питания»;

ФГБОУ ВО «Саратовский государственный аграрный университет им. Н.И. Вавилова»

#### **Макарова Анастасия Николаевна**

к.т.н., доцент кафедры «Технологии продуктов питания»;

ФГБОУ ВО «Саратовский государственный аграрный университет им. Н.И. Вавилова»

#### **Фалько Дарья Олеговна**

обучающаяся 4 курса

направления подготовки 19.03.04 «Технология продукции и

организация общественного питания»;

ФГБОУ ВО «Саратовский государственный аграрный университет им. Н.И. Вавилова»

### **ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРОДУКТОВ ПЕРЕРАБОТКИ РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ В ТЕХНОЛОГИИ МЯСНЫХ ПОЛУФАБРИКАТОВ**

**Аннотация.** В статье приведены данные о возможности использования муки чечевицы в технологии рубленых полуфабрикатов из мяса цыплят бройлеров с целью повышения их пищевой ценности, улучшения органолептических и физико-химических показателей.

**Ключевые слова:** растительное сырьё, мясные рубленые полуфабрикаты, пищевая ценность

**Fomenko O.S., Makarova A.N., Falko D.O.**  
**THE USE OF VEGETABLE RAW MATERIALS PROCESSING  
PRODUCTS IN THE TECHNOLOGY OF MEAT SEMI-FINISHED  
PRODUCTS**

**Annotation.** The article presents data on the possibility of using lentil flour in the technology of meat semi-finished products in order to increase their nutritional value, improve organoleptic and physico-chemical parameters.

**Keywords:** vegetable raw materials, meat semi-finished products, nutritional value

На сегодняшний день приоритетной задачей производителей пищевых продуктов во всём мире является изготовление изделий с высокими потребительскими свойствами. Вектор современного мирового рынка производства продуктов питания направлен на разработку и выпуск изделий функционального, лечебного, детского и специального назначения. В последнее время прослеживается тенденция повышения потребления мяса птицы и доли рынка мясных полуфабрикатов. [1].

Подобную динамику можно объяснить тем, что мясо цыплят-бройлеров является перспективным сырьем для разработки полуфабрикатов, выбор которого основан на анализе его пищевой ценности и нутриентной адекватности нормам рационального питания.

В наибольшей степени требованиям здорового питания отвечают многокомпонентные продукты на основе сырья как животного, так и растительного происхождения. Использование продуктов переработки растительного сырья, благодаря высокому содержанию белковых веществ, относительно хорошей усвояемости и питательным свойствам, низкому содержанию жира имеют высокую биологическую ценность. Предоставляются широкие возможности для целенаправленного использования растительных белков в качестве добавок при производстве мясопродуктов и как основного компонента комбинированных мясных изделий. Это свидетельствует о том, что разработка рецептур и технологий продуктов обогащенных продуктов на основе мяса цыплят-бройлеров и растительных компонентов с целью пополнения ежедневного рациона питания полезными компонентами для организма, а также расширения ассортимента этих продуктов является сегодня актуальной проблемой.

С целью обогащения мясных рубленых полуфабрикатов растительными белками витаминами, минеральными элементами, повышения биологической ценности продукта, авторами предложено использовать муку чечевицы.

Выбор муки чечевицы был обусловлен тем, что она обладает высокой

пищевой и биологической ценностью, представляя собой сбалансированный комплекс полезных веществ, витаминов и минералов.

Лечебно-профилактические свойства чечевицы способствуют укреплению сердечно-сосудистой системы, нормализует артериальное давление, снижает уровень холестерина и сахара в крови, укрепляет и повышает эластичность стенок вен и артерий. поддерживают в норме костные ткани, работу почек. Способствует профилактике и лечению инфекционно-воспалительных заболеваний. [2-3].

Высокая питательная ценность чечевичной муки позволяет использовать ее в качестве биологически активной добавки в производстве мясных рубленых полуфабрикатов.

Цель исследования - использование продуктов переработки чечевицы в технологии комбинированных мясо содержащих полуфабрикатов.

В качестве основного сырья при изготовлении рубленых полуфабрикатов использовали мясо цыплят-бройлеров (ООО «Птицефабрика «Михайловская», г. Саратов). Охлажденные тушки цыплят-бройлеров подвергали ручной обвалке и полученную мясную массу подвергали измельчению. В эксперименте были использованы пищевая добавка - мука чечевицы, полученная из чечевицы тарелочной ГОСТ 7066-77, марки

«Славная хозяйка», другие компоненты в соответствии с рецептурой продукта.

Материалом для исследования служили контрольные и опытные образцы мясных рубленых полуфабрикатов. Мука чечевицы вводилась в рецептуры опытных образцов с частичной и полной заменой пшеничного хлеба.

Исследования предусматривали изучение возможности практического использования чечевичной муки в составе модельных мясных фаршей с частичной и полной заменой хлеба пшеничного. В качестве контрольной рецептуры использовали рецептуру котлет «Особых».

Технология приготовления рубленых изделий с добавлением муки чечевицы, наряду с традиционными операциями – механической (измельчение, перемешивание, формования) и тепловой обработкой – включает предварительную подготовку дополнительного растительного компонента. С целью улучшения органолептических и функционально – технологических показателей разрабатываемых изделий была осуществлена гидратация муки чечевицы. Согласно литературным данным гидромодуль для муки чечевицы составляет 1:2 [4]. Рецептуры контрольного и опытных



образцов мясных рубленых полуфабрикатов представлены в таблице 1.

Таблица 1. Рецептуры контрольного и опытных образцов мясных рубленых полуфабрикатов с мукой чечевицы

Наименование компонента	Массовая доля компонента, %				
	Контроль	Опытные образцы			
		№1	№2	№3	№4
1	2	3	4	5	6
Мясо курицы ГОСТ 31962-2013	62,0	62,0	62,0	62,0	62,0
Хлеб пшеничный ГОСТ Р 52189-2003	15,6	10,0	8,0	6,0	-
Вода для замачивания хлеба пшеничного	22,0	13,0	12,0	11,0	-
Чечевичная мука ГОСТ 7066-77	-	5	6	7	11
Вода для гидратации		10	12	14	22
Соль поваренная пищевая ГОСТ Р 54352-2011	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6
Сухари панировочные пшеничные ГОСТ Р 28402-89	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
Итого	100	100	100	100	100

На основании разработанного рецептурного состава были приготовлены контрольный и опытные образцы мясных изделий с мукой чечевицы и проведена органолептическая оценка. Результаты предоставлены на рисунках 1,2.

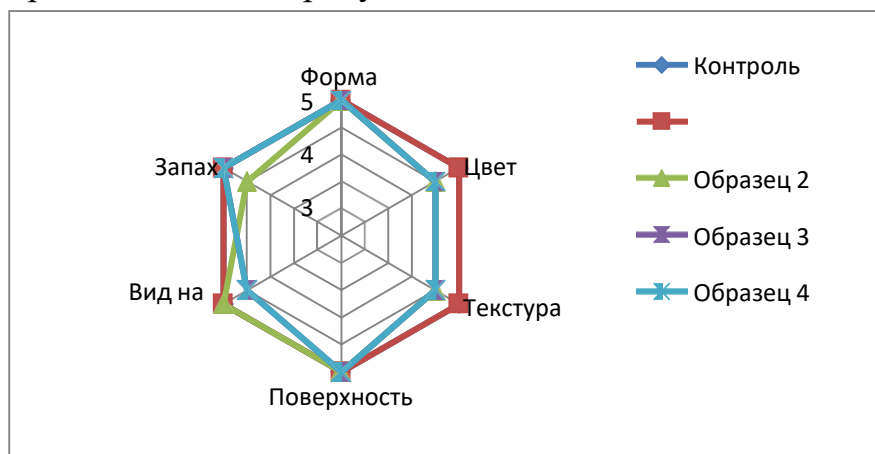


Рисунок 1 – Органолептический профиль контрольного и опытных образцов мясных рубленых полуфабрикатов с мукой чечевицы



Рисунок 2 – Органолептический профиль контрольного и опытных образцов рубленых мясных изделий с мукой чечевицы

Полученные результаты, представленные на рисунках 1 и 2 свидетельствуют, что у опытных образцов №3,4 консистенция полуфабрикатов отличалась плотностью и упругостью. Цвет изделий темно – серый, однородный по всей массе, выраженный бобовый вкус и аромат, оттеняющий мясной аромат, крошливая консистенция, форма правильная, устойчивая, поверхность ровная, гладкая с равномерным распределением панировочной смеси. У опытного образца №2 выражен чечевичный запах, вид на разрезе равномерно перемешанный фарш, без пустот, цвет серовато-коричневый. Органолептические характеристики опытного образца № 1 отличались приятным ароматом и вкусом, цвет светло-серый, структурированной мясной, сочной консистенцией. При сравнительной оценке контрольного и разработанных образцов установлено, что образец №1 с концентрацией муки чечевицы 5 % и хлеба пшеничного 10 % имел более высокие органолептические показатели. Дальнейшие исследования проводили с образцом №1.

Показатели пищевой ценности контрольного и опытного образцов мясных полуфабрикатов с добавлением чечевичной муки представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Показатели пищевой ценности контрольного и опытного образцов мясных полуфабрикатов

Показатель	Количество, %	
	Контроль	Опытный образец №1
Белок	12,37±0,12	13,63±0,21
Жир	9,28±0,34	9,40±0,22
Углеводы	10,99±0,11	8,47±0,16
Пищевые волокна	1,46±0,23	2,36±0,32
Зола	0,90±0,15	1,08±0,12

Анализ таблицы 2 показывает, что введение муки чечевицы способствовало увеличению массовой доли белка на 1,26 %. При этом массовая доля общих углеводов уменьшилась, но увеличилось количество пищевых волокон. Также наблюдается увеличение показателя зольности, что свидетельствует об обогащении состава макро-, микроэлементами и витаминами.

Таким образом, применение муки чечевицы в рецептуре рубленых полуфабрикатов из мяса цыплят-бройлеров способствует увеличению содержания белков, жиров, углеводов, пищевых волокон, витаминов, микроэлементов.

#### СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ:

1. Arslanova A.M., Kanareikina S.G., Kanareikin V.I.. 2016. On the issue of a new generation of products with herbal ingredients. Nauka 1. 14–16.
2. Antipova L.V. Chechevitsa: perspektivy ispol'zovaniya v tekhnologii pishchevykh produktov [Lentil: prospects for use in food technology. Voronezh, FGOU VPO Voronezhskii GAU Publ., 2010. 255 p.
3. Vasneva I.K., Vakumenko O.E. Chechevitsa – tsennyi produkt funktsional'nogo pitaniya [Lentil is a valuable product of functional nutrition]. Khleboprodukty = Bread products, 2011, no. 11, pp. 39–40.
4. Vaitanis M.A. 2011. Prospects for expanding the range of combined meat semi-finished products. Polzunovskiy vestnik 3/2. 159 – 162.

УДК 631.1:339.13

**Шангараева Юлия Николаевна**, обучающаяся 1 курса по направлению подготовки 27.04.02. «Управление качеством» ФГБОУ ВО «Саратовский государственный аграрный университет имени Н. И. Вавилова»

**Тяпаев Тимур Борисович**, канд. экон. наук, доцент кафедры «Технология производства и переработки продукции животноводства» ФГБОУ ВО Саратовский ГАУ

#### ПОСТРОЕНИЕ СИСТЕМЫ МЕНЕДЖМЕНТА КАЧЕСТВА НА ПРЕДПРИЯТИИ

**Аннотация:** в данной статье рассмотрена система менеджмента качества на предприятии, её построение. Представлен минимальный набор мероприятий, позволяющий руководству организации увидеть качество работы и своевременно реагировать на внешние и внутренние изменения. Также сделаны выводы о необходимости постоянного контроля деятельности предприятия в целом и каждого его звена для повышения конкурентоспособности.

**Ключевые слова:** менеджмент, система, качество, предприятие, компания, контроль, учёт, анализ.

**Building a quality management system at the enterprise**

**Abstract:** this article discusses the quality management system at the enterprise, its construction. A minimal set of measures is presented that allows the organization's management to see the quality of work and respond to external and internal changes in a timely manner. Conclusions are also drawn about the need for constant monitoring of the activities of the enterprise as a whole and each of its links to increase competitiveness.

**Keywords:** management, system, quality, enterprise, company, control, accounting, analysis.

Каждая компания имеет свои особенности, своего потребителя, свой уровень организационной культуры и квалификации персонала.

Система качества, должна быть разработана под конкретного покупателя. Однако есть минимальный набор мероприятий, который позволяет организации знать, как она работает и позволяет своевременно реагировать на внешние и внутренние проблемы [3, с. 34]. Рассмотрим этот минимальный набор.

1. Документирование существующей деятельности

Начальный этап системы качества - описание того, как это работает. Это та деятельность, которая обычно и выполняется при подготовке к сертификации по ИСО 9001. Пишутся стандарты предприятия, создаются рабочие и должностные инструкции, проверяется организационная структура. Уже сам по себе этот этап может быть полезен.

При документировании важно учитывать классификацию документов (рис.1).

Обычно при проведении документирования существующей деятельности выявляются проблемы:

- дублирование полномочий
- работа, за которую никто не отвечает
- неправильное представление о том, как та или иная работа выполняется
- пустая работа, которая никому не нужна и т.п.



Рисунок 1 – Классификация документов

Достигается одна из целей управления качеством - стабильность и воспроизводимость. Руководство и сотрудники организации получают ясную картину того, как они работают, и могут, при необходимости, в будущем делать эту работу по-другому.

Очень важный нюанс - управление качеством видит эту работу как набор процессов. Процессы, которые имеют владельца (тот, кто отвечает за их функционирование), имеют входы (документ, материал, действие) и выходы (нечто, что является результатом процесса).

Объем документации и уровень документирования для каждой организации устанавливается индивидуально. Слишком жесткое регламентирование мешает гибкой работе сотрудников, недостаточное документирование оставляет вакуум в требованиях к сотрудникам, что приводит к ошибкам. Основной принцип - чем выше квалификация сотрудников, тем меньше нужно детализировать их действия. И наоборот, низкая квалификация требует детальных и подробных инструкций.

Поэтому начальный этап заканчивается построением системы документации, описания того, как выполняется работа в организации и кто за неё отвечает.

## **2. Построение системы учета**

Просто описать, как надо работать, недостаточно. Необходимо знать, как реально происходит работа. Для этого и строится система учета.

В описании предыдущего этапа мы упоминали о выходах процессов. Некие результаты, которые могут быть охарактеризованы количественно. Проблема в том, что невозможно измерить всю деятельность в организации. Это дорого и непрактично. Необходимо измерять только ключевые для организации характеристики. Для каждой организации существуют свои, важные для неё показатели. Самые важные - финансовые показатели. К ним надо добавить те показатели, которые характеризуют функционирование её основных процессов.

Типовой набор показателей качества для производственной компании:

- количество претензий потребителей
- индекс удовлетворенности потребителей
- объем возвращенной продукции
- объем внутреннего брака
- простои / поломки оборудования
- объем бракованного сырья
- стоимость качества (соотношение расходов на качество к потерям

из-за плохого качества).

Типовой набор показателей качества для компании, оказывающей услуги:

- количество претензий потребителей
- индекс удовлетворенности потребителей
- уровень возврата / удержания существующих потребителей
- легкость установления контакта
- любезность обслуживающего персонала
- ответственность обслуживающих сотрудников
- стоимость качества (соотношение расходов на качество к потерям

из-за плохого качества).

Итак, на втором этапе построения системы качества устанавливаются важные для компании, измеряемые показатели, которые должны в совокупности отражать:

- интересы фирмы (финансовые показатели)
- интересы потребителей процесса (внешних или внутренних)
- внутренние процессы в измеряемом процессе
- важные изменения в компании

## **3. Построение системы анализа**

На этом этапе необходимо построить систему анализа, с помощью которой организация будет периодически или постоянно анализировать собираемую информацию о своей работе. Под анализом информации подразумевается обработка данных.

Рассмотрим для примера претензии потребителей. Недостаточно просто принять претензию и записать её в базу данных по претензионной работе [2, с. 10].

Необходимо расследовать её, установить причины и ответить потребителю (конкретный разовый анализ). Построенная на втором этапе система учета должна дать нам всю информацию обо всех претензиях за интересующий нас период. И с помощью системы анализа мы должны установить:

- сколько было всего подобных претензий за отслеживаемый период?
- каковы главные причины этих претензий (оборудование, люди, технология, сырье)?
- повторяются ли претензии?
- кто главные жалобщики?
- и т.п.

Система анализа — это определение того, кто и как будет анализировать собранную системой учета информацию (акты о несоответствии сырья, претензии потребителей, технологические нарушения и т.д.) и в какой форме результаты этого анализа будут передаваться руководству компании и заинтересованным подразделениям (разовые акты служебных расследований, разовые отчеты коррекции, месячные отчеты служб, квартальные отчеты комиссии по качеству, полугодовой анализ со стороны руководства и т.п.).

Итак, на третьем этапе строится система анализа, которая будет определять проблемные процессы и устанавливать причины проблем.

#### **4. Мероприятия по улучшению**

Просто собрать информацию и обработать её недостаточно. Необходимо организовать систему, которая будет предлагать решение установленных на этапе анализа проблем, и внедрять это решение в жизнь. На профессиональном языке - разработка корректирующих и предупредительных мероприятий.

Система коррекции и предупреждения — это определение того, кто, как и в какой форме будет предлагать решение проблем (коррекция и предупреждение в проблемах с сырьем, промежуточной и готовой продукцией, жалобах потребителей и т.п.), кто и как будет отслеживать выполнение предложенных решений.

Итак, на четвертом этапе строится система, которая будет вырабатывать и внедрять в жизнь действия по устранению проблем.

### **5. Система контроля и дальнейшего развития**

Последний завершающий этап - построение системы контроля, которая будет поддерживать систему качества в рабочем состоянии, не позволяя деградировать и системы развития, которая будет определять, как система качества будет улучшаться дальше.

Один из распространенных элементов такой системы контроля - внутренние проверки, показывающие нам, как функционируют процессы предприятия.

Распространенный элемент системы развития - планы качества (годовой, квартальный, месячный, разовые конкретные программы качества).

Итак, на последнем этапе создается система, которая будет поддерживать процессы в работоспособном состоянии и развивать их дальше.

Таким образом, все вышеперечисленные этапы, являются целостной системой менеджмента качества на предприятии. Ни один из указанных этапов самостоятельно не будет работать продуктивно, только в системе. Доводы очевидны. Можно сделать вывод о том, что система менеджмента качества относится к числу эффективных способов повышения конкурентоспособности продукции и предприятия в целом.

#### **СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:**

1. *Международный стандарт ISO 9000-2015 [Текст]: «Системы менеджмента качества. Основные положения и словарь» Москва, 2015.*
2. *Шевелева Г. И. Контроль качества продукции: Учебное пособие [Текст] / Г. И. Шевелева. – Кемерово, 2019. – 7-15 с.*
3. *Шевчук, Д. А. Управление качеством: Учебник [Текст] / Д. А. Шевчук. – М.: ГроссМедиа, РОСБУХ, 2018. – 102 с*

УДК 637.523.2:664

**Широченко Екатерина Сергеевна**, обучающаяся направления подготовки 19.04.04 Продукты питания животного происхождения

**Левина Татьяна Юрьевна**, к.б.н., доцент кафедры «Технология производства и переработки продукции животноводства»

ФГБОУ ВО «Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова»



## ПРОИЗВОДСТВО НЕМЕЦКИХ МЯСНЫХ ДЕЛИКАТЕСОВ НА РОССИЙСКОМ МЯСОКОМБИНАТЕ ПО ПРОИЗВОДСТВУ СЫРОКОПЧЕННЫХ КОЛБАС И ДЕЛИКАТЕСОВ

**Аннотация.** В статье рассмотрены результаты эксперимента использования российского мясного сырья для производства немецких мясных деликатесов и перспективы развития немецких деликатесов на российском рынке.

**Ключевые слова:** немецкие мясные деликатесы, российский рынок мясного сырья, разделка мясного сырья.

**E. S. Shirochenko, T. Yu. Levina**

### PRODUCTION OF GERMAN MEAT DELICACIES AT THE RUSSIAN MEAT PROCESSING PLANT FOR THE PRODUCTION OF RAW SMOKED SAUSAGES AND DELICACIES

**Abstract.** The article discusses the results of the experiment of using Russian meat raw materials to produce German meat delicacies and the prospects for the development of German delicacies on the Russian market.

**Keywords:** German meat delicacies, Russian market of raw meat, cutting of raw meat.

Проведение эксперимента по выработке продуктов метт и смалец было необходимо для изучения особенностей производства немецких мясных деликатесов и адаптирование их под российский рынок.

Основная цель в рамках производства — это поиск дополнительных источников дохода от создания новых продуктов и вывода их на российский рынок.

На существующем мясокомбинате подобраны оборудование, сырье и материалы для производства продуктов метт и смалец. Подобранные материалы не имеют проблем с поставками и могут быть заменены аналогами, представленными в достаточном количестве на рынке материалов [3].

Подобранные специи имеют широкое распространение на российском рынке, необходимо осуществить выбор поставщика с наиболее привлекательными ценами.

Для реализации поставленной цели нами были выполнены следующие задачи:

- разработаны рецептуры продуктов метт и смалец;
- определены органолептические, микробиологические, физико-химические показатели качества разработанных продуктов;
- произведен расчёт экономической эффективности производства продуктов метт и смалец.

Исследование по разработке рецептуры проведено на основании существующих производимых мясных деликатесов и сырокопченых колбас.

Для выработки использовано имеющееся оборудование без дополнительных поисков и закупок.

При определении качественных показателей были использованы утвержденные нормы для сырокопченых колбас по продукту метт, для продукта смалец качественные показатели были подобраны в соответствии с оценкой продуктов из шпика.

Так же большое значение имеют органолептические показатели, тк продукты потенциально новые и не имеют аналогов на российском рынке. На первом этапе запуска продаж основной упор в представлении продукта конечным потребителям будет сделан на вкусовые качества продуктов.

Расчет экономической эффективности продукта был произведен по существующей системе одного из успешно функционирующих саратовских мясокомбинатов по производству сырокопченых колбас и деликатесов.

На фото представлены полученные продукты в результате экспериментальной выработки. Фото сделаны в двух вариантах: внешний вид батона и увеличенное фото структуры небольшого объема продукта.



Рисунок 1. Смалец



Рисунок 2. Метт

Разработанные рецептуры позволяют запустить производство без дополнительных закупок оборудования в текущих условиях функционирования завода. Также не требуется поиск новых поставщиков

сырья и материалов. На основании этого можно сделать вывод об отсутствии вложений при разработке потенциально новых продуктов [1].

Также разработанные рецептуры имеют короткий цикл производства в отличие от сырокопченых колбас. Это является большим преимуществом при планировании объемов продаж и производства и позволяет оперативно и гибко подстраиваться под запросы торговых сетей.

При определении показателей качества разработанных продуктов были получены положительные данные об отсутствии патогенной среды и возможности потребления продуктов [2].

По результатам дегустации продукты метт и смалец набрали необходимое количество баллов для дальнейшего распространения в торговых сетях.

Данные представлены в таблицах, большинство дегустаторов поставили наивысшие баллы продуктам. Расчет произведен по 5 – бальной шкале с шагом 1, где 1 – это минимальная оценка, 5 – максимальная.

Таблица 1. Результаты дегустации продукта смалец

Смалец										
Цвет	4	5	5	5	5	3	5	5	5	5
Запах	5	5	5	5	5	5	5	5	4	5
Вкус	5	5	5	5	3	5	5	5	5	5
Консистенция	4	4	5	5	4	5	4	5	5	4

Общее среднее значение по баллам составляет 4.6, что является достаточно хорошим результатом и предполагает наличие потенциала у продукта при выходе на рынок.

Таблица 2. Результаты дегустации продукта метт

Метт										
Цвет	5	5	5	5	5	5	5	5	4	5
Запах	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
Вкус	5	5	5	5	5	5	5	5	3	5
Консистенция	5	5	5	4	5	5	5	5	5	4

Среднее значение составляет 4.9. Это достаточно высокий показатель, который характеризует продукт как максимально перспективный в качестве нового источника дохода предприятия.

При проведении дегустации отмечены абсолютно новые для российского рынка вкусовые качества продуктов метт и смалец. Были получены положительные отзывы от дегустационной команды.

Проведенные эксперименты имеют успех и большие перспективы для увеличения дохода компании без ущерба уже производимым группам колбас и деликатесов.

Разработанные продукты метт и смалец не имеют аналогов на российском рынке, что делает их еще более привлекательными и перспективными.

Рассчитанные экономические показатели позволяют сделать выводы о потенциально прибыльных продуктах, т.к. нет аналогов и конечный потребитель не знает с чем сравнивать цену на полке. Это позволяет увеличить наценку завода больше текущего утвержденного уровня и получить дополнительную прибыль.

Разработанные продукты метт и смалец готовы к выходу на российский рынок с большим потенциалом продаж и прибыли. Старт производства и отгрузок запланирован на конец 3 квартала 2022 года. Такой временной период обусловлен внутренними процессами на производстве и согласованием продаж с торговыми сетями.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. *Производство сырокопченых и сыровяленых деликатесов со стартовыми культурами Chr.Hansen. / HR.HANSEN Improving food & health. 2018. -С. 1-5.*
2. *ГОСТ Р 54043-2010. Национальный стандарт Российской Федерации. Продукты из свинины копчено-вареные. Технические условия. [Электронный ресурс]*
3. *Технология производства деликатесов. / HR.HANSEN Improving food & health. 2015. -С. 1-3.*

УДК 338.45:621.38

**Шутова Ольга Александровна**, Старший преподаватель каф. «Технология производства и переработки продукции животноводства»;

ФГБОУ ВО «Саратовский государственный аграрный  
Университет имени Н.И. Вавилова»

**Котович Дарья Александровна**, Обучающаяся направления подготовки 27.03.02 «Управление качеством» ФГБОУ ВО «Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова»

## СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ПРОЦЕССА УПРАВЛЕНИЯ НЕСООТВЕТСТВИЯМИ В ОРГАНИЗАЦИЯХ АТОМНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

**Аннотация.** В статье представлен процесс управления несоответствиями об организациях, осуществляющих деятельность в области атомной промышленности. Представлен порядок

действий, предпринимаемых при выявлении несоответствий, а также при выявлении продукции (отпуск электрической и тепловой энергии соответствующего качества, изготовление и поставка высокотехнологического оборудования), несоответствующей установленным требованиям, с целью предотвращения непреднамеренного ее использования или поставки потребителю (заказчику) на объектах атомной энергетики.

**Ключевые слова:** атомная электростанция, процесс контроля качества, несоответствие, система менеджмента качества, система экологического менеджмента, требование.

**Shutova O. A., Kotovich D. A.**

### **IMPROVEMENT OF THE NONCONFORMITY MANAGEMENT PROCESS IN NUCLEAR INDUSTRY ORGANIZATIONS**

**Abstract.** The article presents the process of nonconformity management in organizations operating in the field of nuclear industry. The procedure of actions taken when detecting nonconformities as well as when detecting products (delivery of electric and heat energy of appropriate quality, manufacturing and supply of high-tech equipment) that do not meet the established requirements to prevent their unintentional use or delivery to the consumer (customer) at nuclear power facilities is presented.

**Keywords:** nuclear power plant, quality control process, non-compliance, quality management system, environmental management system, requirement.

Все организации, осуществляющие деятельность и контроль качества выполняемых работ на объектах атомной энергетики, являются ответственными за обеспечение процесса управления несоответствиями. В связи с этим возникает необходимость в разработке на предприятии обязательной документированной процедуры «Управление несоответствиями».

Целью управления несоответствиями является предотвращение их повторного появления, исключение вероятности неумышленного (непреднамеренного) использования или поставки несоответствующей продукции (НП) потребителю (заказчику), а также принятие решения по несоответствию. Данная деятельность относится как к выпущенной продукции, так и полученной от сторонних организаций.

1. «Несоответствие в оборудовании» - невыполнение одного или нескольких требований, установленных ТТ или ТЗ, РКД, ПТД, нормативными правовыми актами РФ, федеральными нормами и правилами в области использования атомной энергии и иной нормативной документацией, указанной в ТТ, ТЗ, РКД, ПТД, договорах на изготовление и/или поставку, и требований (технических, по качеству) вышеуказанных договоров.

К данному виду относятся несоответствия в технологических системах, агрегатах, узлах, запасных частях, расходных материалах, которые возникают

в процессе изготовления, приемки, монтажа, испытания, эксплуатации или ремонта изделий.

2. «Несоответствие в организации» - отклонение в распределении обязанностей в процессе управления, вследствие чего какие-либо элементы управления не внедрены, либо не охвачены ответственностью конкретных лиц, либо не могут исполняться ввиду недостаточности полномочий или слабой производственной дисциплины.

К данному виду относятся несоответствия в процедурах взаимодействия (управление документами, допуск к работе, организация контроля и др.).

3. «Несоответствие персонала» - отклонение от установленных требований в части квалификации, подготовки, аттестации, психофизиологических или медицинских данных.

4 «Несоответствие в документах» - отклонение, в результате которого персонал может допустить ошибки при выполнении процесса ввиду недостаточной детализации, нечеткости, ошибочности, неоднозначности данных и описания этого процесса в документах, либо ввиду отсутствия необходимых документов.

В организации должен быть определен порядок проведения системного анализа выявленных несоответствий и назначены ответственные за его проведение. Системный анализ должен проводиться на различных организационных уровнях (филиал организации, организация, дивизион).

Системный анализ несоответствий в организации проводится в рамках процесса мониторинга качества продукции в соответствии с Едиными отраслевыми методическими указаниями мониторинга качества продукции.

При проведении системного анализа несоответствий рекомендуется проводить обработку информации по:

- статистике выявления несоответствий (по процессам, продукции, работам, услугам, организациям и т.п.);

- коренным причинам возникновения несоответствий;

- тенденциям изменения причин и характера нарушений установленных требований;

- результативности методов и способов выявления и устранения несоответствий, включая оценку процессов управления несоответствиями;

- результативности предпринятых КД (конструкторская документация) и ДП (документированная процедура);

- соблюдению требований Порядка, включая последовательность и сроки выполнения этапов процесса управления несоответствиями;

- при выявлении несоответствий разрабатываются мероприятия по их устранению.

По результатам системного анализа несоответствий должны быть определены риски возникновения аналогичных несоответствий где-либо ещё, и разработаны действия по их минимизации. Управление качеством организации и подразделения, реализующие функцию управления несоответствиями в организации, проводят выборочный контроль в ЕОС-Качество соблюдения требований.

Управление несоответствиями установленным требованиям к качеству работ (услуг), процессов, оборудования (ошибок проектирования, изготовления, дефектов и отказов оборудования, нарушений режимов их эксплуатации, ошибок работников (персонала) и т.д.) осуществляется с целью своевременного выявления, устранения и предупреждения возникновения несоответствий, а также недопущения применения продукции и приемки выполненных работ (предоставленных услуг), не соответствующих установленным требованиям.

Управление несоответствиями на АЭС (атомная электростанция) осуществляется постоянно на всех этапах жизненного цикла АЭС и входящих в нее ОИАЭ (объект использования атомной энергии). Требования по управлению несоответствиями, а также ведению и содержанию документации, содержатся в НД (нормативная документация), административных и производственных инструкциях по всем направлениям и видам деятельности АЭС.

Для поддержания требуемого уровня качества работ по результатам входного контроля, проверок, инспекций, контроля, обходов, анализа, расследований событий на ОИАЭ АЭС, использования опыта эксплуатации других АЭС в установленном порядке ведется регистрация несоответствий и реализация корректирующих (предупреждающих) действий по их устранению.

Управление несоответствиями зависит от направления деятельности, этапа жизненного цикла АЭС и входящих в нее ОИАЭ, степени их влияния на безопасность и т.п., имеет свои особенности, и в общем случае предусматривает:

выявление, регистрацию и учет несоответствия;

идентификация несоответствий;

определение и анализ непосредственных и коренных причин несоответствия и факторов, способствовавших его возникновению, с учетом влияния несоответствия на безопасность АЭС (ОИАЭ) и качество осуществляемой деятельности;

недопущения применения продукции, а также приемки выполненных работ и (или) предоставленных услуг, не соответствующих установленным требованиям;

уведомление руководства соответствующего уровня о выявленных несоответствиях;

определения тенденций изменения причин и характера нарушений по результатам анализа несоответствий;

разработку и выполнение корректирующих действий, направленных на устранение причин выявленных несоответствий и предотвращению их повторения;

разработку и выполнение предупреждающих действий, направленных на исключение причин потенциальных несоответствий;

контроль выполнения корректирующих и предупреждающих действий и анализ их результативности;

информационный обмен (внутренний и внешний) о результатах осуществления деятельности, связанной с управлением несоответствиями.

Управление и порядок действий с несоответствиями осуществляется согласно требований разработанных документов и организованы с применением пошаговой методологии 8Д, обеспечивающей своевременное оповещение о выявленном несоответствии, регистрацию несоответствия, рассмотрение несоответствия, определение коренной причины возникновения несоответствия, устранение и предупреждение возникновения несоответствий, а также недопущения применения продукции и приемки выполненных работ, не соответствующих установленным требованиям. Документы по несоответствиям, сформированные в ЕОС-Качество и подписанные в ней лицом, имеющим необходимые полномочия, являются юридически значимыми и иницирующими все регламентированные процессы по управлению несоответствиями. Любые выявленные несоответствия должны быть внесены в ЕОС-Качество и подписаны в ней в соответствии с документацией ЕОС-Качество.

На АЭС приказом назначаются должностные лица ответственные за постоянную эксплуатацию ЕОС-Качество, реализацию требований разработанных документированных процедур по направлениям своей деятельности и взаимодействие с заинтересованными организациями по вопросам управления несоответствиями, а также назначены ответственные за внесение сведений в ЕОС-Качество по этим направлениям деятельность.

Несоответствия выявляются лицами, ответственными за первичный контроль (рабочими, бригадирами, мастерами, инженерами, сменным персоналом, начальниками смен блоков, станции), руководителями



подразделений, а также независимыми от проверяемой деятельности персоналом подразделений с контролирующими функциями, членам комиссий, инспекций и аудиторских групп при осуществлении деятельности по контролю, лицами, ответственными за анализ информации об инцидентах на АЭС и несоответствиях поставляемой на АЭС продукции и т.п.

Выявление несоответствий по различным направлениям и видам деятельности осуществляется на всех этапах жизненного цикла ОИАЭ:

при анализе несоответствий блока АЭС требованиям действующих НД – в соответствии с требованиями;

при приемке проектной документации организаций, предоставляющих услуги и выполняющих работы для ЭО – в соответствии с требованиями;

при изготовлении, оценке соответствия, приемке и входном контроле поставляемой на АЭС продукции – в соответствии с требованиями документов;

Все несоответствия регистрируются в установленном порядке, систематизируются по количеству и характеру невыполнения установленных требований, классифицируются с учетом их влияния на безопасность и оформляются согласно установленным формам.

Регистрация (запись) несоответствия на АЭС производится по форме, установленной для тех видов процессов, в которых они могут быть обнаружены. К таким формам записей несоответствий относятся:

журналы (оперативный, ремонта, дефектов, производства работ, распоряжений, обходов и др.);

паспорта или формуляры оборудования;

предписания надзорных органов;

отчеты (расследования отклонений (нарушений), внешних инспекций и др.);

акты (протоколы) проверки систем и оборудования в работе после ремонта;

акты (проведения аудитов, проверок, результатов инспекций, входного контроля, обследования дефектного узла, дефектации и др.);

протоколы совещаний;

ЕОС-Качество.

При анализе несоответствий выявляются и определяются их непосредственные и коренные причины, существенные факторы, отрицательно влияющие на качество выполняемых работ (предоставляемых услуг), виды выполняемых работ (предоставляемых услуг), при выполнении (предоставлении) которых не исключены подобные несоответствия, проводится анализ тенденций изменения причин и характера. Поиск коренной

причины включает изучение всех обстоятельств проявления и развития несоответствия, а также действий, предшествующих его проявлению.

Организация управления несоответствиями, первичная идентификация и классификация несоответствий, их учет, мониторинг и анализ осуществляется под руководством начальника подразделения (владельца процесса), в ведении которого обнаружено несоответствие, и проводится лицом, ответственным (назначенным приказом) за выполнение работ по сбору, учету и анализу информации по несоответствиям (в приказе допускается указывать только должность по штатному расписанию подразделения (организации), без конкретной фамилии работника).

В ходе анализа выявляется непосредственная причина, вызвавшая несоответствие или цепь событий, при которых проявилось несоответствие. Поиск непосредственной причины включает изучение всех обстоятельств проявления и развития несоответствия, а также действий, предшествующих его проявлению.

Причинами несоответствий могут быть:

- ошибки персонала;
- отказы систем и оборудования;
- недостаток процедур выполнения работ;
- несоответствующие условия производства работ;
- недостаток контроля или исполнения работ, выполняемых АЭС и сторонними организациями, включая поставщиков оборудования и материалов.

Проведение анализа, в зависимости от обстоятельств, предполагает необходимость создания комиссии в составе представителей ответственного подразделения, проектной организации, поставщиков продукции (работ, услуг), других заинтересованных организаций. Результат анализа служит основанием для принятия решения по несоответствию, для дальнейшей работы с несоответствием (с классификацией несоответствия как значительное или незначительное). Перечень признаков значительного несоответствия:

- несоответствие, по которому требуется направление отчета регулирующему органу;
- несоответствие, которое касается регулирующих требований или условий лицензии;
- значительное несоответствие в системе качества или приостановка выполнения корректирующих мероприятий;
- эксплуатация с нарушением требований процедур и инструкций;

ошибка в утвержденных выходных проектных документах, которая может повлиять на безопасность;

ошибка в рабочих документах, приведшая к несоответствию;

повторное несоответствие, по которому предпринятые ранее корректирующие действия оказались неэффективными;

повторяющиеся или грубые ошибки персонала, являющиеся результатом неясной или неправильной инструкции, или процедуры.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. ГОСТ Р ИСО 9001-2015 «Системы менеджмента качества. Требования» введен в действие от 01.11.2015. - М.: Стандартинформ, 2020
2. НП-001-15 Федеральные нормы и правила в области использования атомной энергии «Общие положения обеспечения безопасности атомных станций»;
3. МУ ИСМ.1.9.8-02 Временный порядок работы в модуле «Управление несоответствиями» информационной системы;
4. СТО 8841271.052 Управление несоответствиями. Общие положения.
5. СТО 1.1.1.01.0678-2015 Основные правила обеспечения эксплуатации атомных станций;
6. СТО 1.1.1.04.003.1293-2017 Интегрированная система управления. Общее руководство по качеству эксплуатирующей организации Росэнергоатом.

УДК 658.5

**Шутова Ольга Александровна,**

Старший преподаватель каф. «Технология производства и переработки продукции животноводства»

**Савина Маргарита Владимировна,** Обучающаяся направления подготовки 27.04.02 «Управление качеством»

ФГБОУ ВО «Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова»

#### СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ СТРОИТЕЛЬНОЙ ОРГАНИЗАЦИИ НА ОСНОВЕ LEAN - ТЕХНОЛОГИЙ

**Аннотация.** В статье предложены пути внедрения и применения методов «LEAN» в производственные процессы строительной организации.

**Ключевые слова:** Lean-технологии, бережливое строительство, поточный метод, метод выбора поставщика, метод быстрой переналадки SMED.

**Shutova O. A., Savina M. V.**

**IMPROVING THE ACTIVITIES OF A CONSTRUCTION ORGANIZATION BASED  
ON LEAN TECHNOLOGIES**

**Abstract.** The article suggests ways to introduce and apply "LEAN" methods in the production processes of a construction organization.

**Keywords:** Lean technologies, lean construction, in-line method, supplier selection method, SMED quick changeover method.

Любой объект строительства и производственный процесс являются уникальными. На процесс строительства влияют такие факторы, как физические условия, функциональное назначение, индивидуальные требования заказчика, его финансовые возможности и др. По этой причине строительные проекты отличаются друг от друга даже при типовой застройке. Одновременно с этим негативное влияние на эффективность строительства оказывают большое количество участников данного производства, длительность строительства и территориальная удаленность проектов друг от друга, а также состав участников строительного производства, который непостоянен и претерпевает изменения от проекта к проекту. В этот состав входят требования государственных структур, поставщики, подрядчики, проектировщики. Медленная оборачиваемость капитала, присущая данной отрасли, формирует потребность в кредитах, что тоже создает определенный риск [2].

«Хаос – естественное состояние проектов строительства, поэтому необходим инструментарий, который позволил бы добиваться целей проекта в таких сложных условиях при одновременном обеспечении высокого качества и производительности». Отсутствие разработки и применения новых методов управления приводит к сбоям в работе участников строительного процесса, снижению производительности и качества, а, следовательно, к радикальному отставанию от ведущих зарубежных стран.

В настоящее время в большинстве строительных организаций используются традиционные методы управления строительством. Они направлены на менеджмент задач, рассматривают производство как преобразование входов в выходы. Этого недостаточно для дальнейшего развития отрасли, которая на сегодняшний день и так уступает другим отраслям в освоении методов, базирующихся на понимании производства как процесса создания ценностей и потока [4].

Строительство всегда было и остаётся привлекательной областью, в которой можно построить успешный бизнес. Оно включает в себя три фундаментальных момента:

- высокое качество;
- низкие затраты;
- быстрая работа.

Во всех трёх преуспеть никогда не получается и один из аспектов всегда страдает, в основном - это всегда качество.

Как же спланировать процессы таким образом, чтобы сократить расход времени и средств, но при этом обеспечить сохранение высокого уровня качества?

При ответе на этот вопрос множество организаций и обращаются к концепции Lean. При правильном понимании и умении применять идеи бережливого строительства, можно строить быстро, качественно и дешево. Если объединить традиционные принципы и новые разработки управления системой поставок и координации строительных работ, подчиняющиеся принципам Lean – после проработки, можно получить успешный инновационный метод реализации строительства. Большая проблема для руководителей – перемены. Поменять устоявшиеся принципы работы считается риском, но многие не понимают, что бережливое строительство – это долгий поэтапный путь совершенствования, обучения и анализа ошибок [2].

Бережливое производство способно значительно поднять производительность - в два или четыре раза, в зависимости от вида деятельности, при этом значительно уменьшить число ошибок, уровень запасов, несчастных случаев на предприятии, производственные площади, время выводов новых продуктов на рынок, время выполнения заказа, затраты на повышение разнообразия продукции и себестоимости в целом. На внедрение принципов бережливого производства не всегда требуются финансовые затраты. Идеи бережливого производства создают больше рабочих мест.

Концепция бережливого производства, основанная в 1950-е годы Тайити Оно в компании Toyota, дала развитие концепции Lean Production. Бережливое производство ориентировано на эффективное использование имеющихся ресурсов, а также сокращение действий, не добавляющих продукту ценности, так называемые потери первого и второго рода. Это позволяет уменьшить жизненный цикл производства и понизить конечную стоимость продукта. Система Lean включает в себя множество методик, инструментов и подходов к менеджменту. Основной принцип бережливого производства – выстраивание всех процессов и операций в виде непрерывного потока создания ценности – является универсальным способом повышения эффективности деятельности организации. Поток создания ценности включает как поставщиков всех уровней, так и потребителей продукции организации.

Финский специалист Лаури Коскела первым опубликовал работы, в которых поставил вопрос о применимости методов бережливого производства в строительной отрасли, положив тем самым начало бережливому строительству. Lean Construction (LC) – бережливое строительство (БС) – быстроразвивающееся направление менеджмента качества, созданное с целью разрешить хронические проблемы строительства с помощью применения принципов бережливого производства в строительной отрасли [3].

Главное отличие данной методики от традиционной состоит в том, что бережливое производство исходит из того, что хаос – естественное состояние строительного проекта, даже выполнение тщательно спланированных планов может быть поставлено под угрозу, в то время как в российской практике установился линейный подход, который предполагает, что достигнуть хорошего результата можно, только тщательно спланировав и организовав строительный процесс.

Основная идея бережливого строительства – это поиск и применение систематических методов снижения всех видов потерь: из-за перепроизводства, запасов, ремонта/брака, движений, обработки, ожидания, транспортировки. Одной из важнейших задач, которая ставится перед специалистами бережливого строительства, является выравнивание потоков работ, т.е. создание запасов фронтов работ, готовых к выполнению [2].

Рассмотрим процесс внедрения принципов концепции бережливых технологий на примере конкретной строительной организации ООО «ТОГАЛ». ООО «ТОГАЛ» осуществляет свою деятельность с 17 сентября 2020 года. Организация занимается разработкой строительных проектов, ведет деятельность заказчика-застройщика (строительство жилых объектов), а также осуществляет строительство автомобильных дорог, автомагистралей, инженерных коммуникаций для водоснабжения, газоснабжения, коммунальных объектов для обеспечения электроэнергией.

При планировании строительства организация должна определять: этапы строительства (в составе планов организации работ, графиков работ);

деятельность по анализу и проверке (верификации) на каждом этапе строительства;

ответственность и полномочия за деятельность по строительству.

Организация должна определить требования потребителей, включая следующие:

требования, установленные потребителем;

требования не определенные потребителем, но необходимые для заказчика;

законодательные и нормативные требования.

В качестве примера рассмотрим один из объектов, построенных данной организацией – многоквартирный четырёхэтажный жилой дом. Строительство одного этажа данного дома – является производственным циклом, с отдельными строительными процессами. Для наглядности производственного цикла строительства жилого этажа представим данный процесс в виде блок-схемы (рисунок 1).

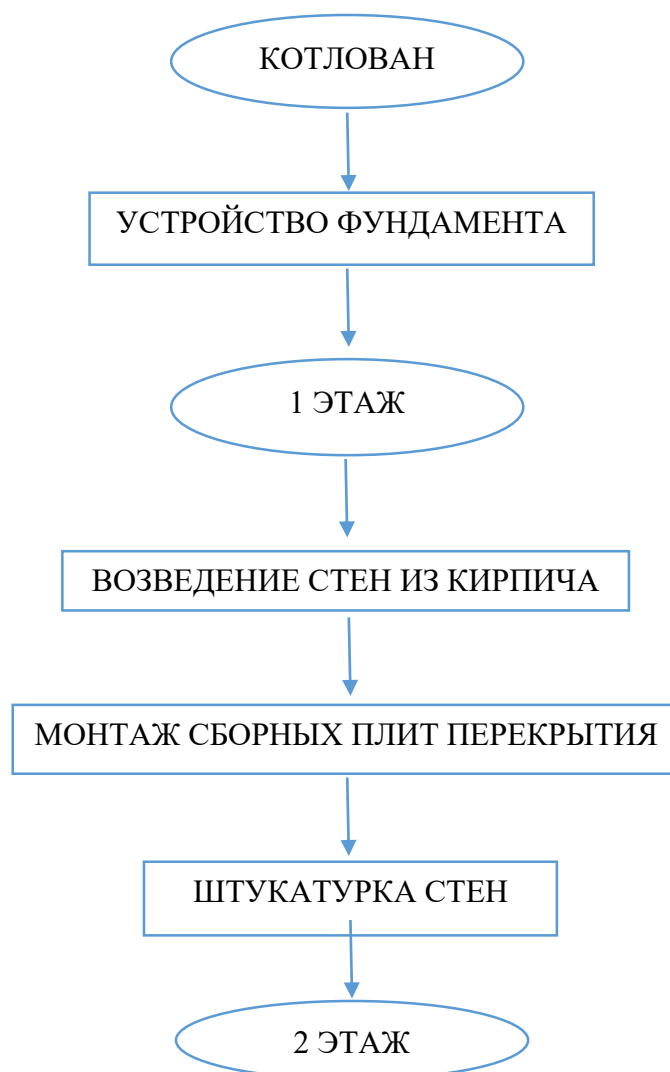


Рисунок 1 – Блок-схема производственного цикла строительства жилого этажа

Основная проблема строительства данного объекта – погодные условия. Начало строительства пришлось на холодное время года, но, в связи, с ограниченными сроками, переносить монтаж было невозможно. Фундамент является всегда самой дорогой конструкцией в любом сооружении, но из-за морозов, денежных средств пришлось потратить в полтора раза больше, чем планировалось. Необходимо было использовать морозостойкие пластифицирующие добавки для бетона, а это немалые дополнительные

затраты. Примерно та же ситуация произошла и со временем строительства – схватывание и твердение бетона происходило дольше, чем было бы в тёплую погоду. Следовательно, вместо планируемых трёх дней, на устройство фундамента было затрачено десять.

В данном проекте используется ленточный фундамент, который представляет собой железобетонную «ленту» под всеми несущими стенами. Для её создания необходим арматурный каркас, опалубка, передающая точные форму и размер будущего фундамента и непосредственно бетон. Следующим этапом после устройства такого фундамента – заливка полов. Полы в этой конструкции будут занимать, примерно, 60% времени от устройства фундамента, но наша задача сократить эти затраты и время. Решением этой проблемы выступает замена конструкции. Если мы поменяем ленточный фундамент на монолитную фундаментную плиту, которая описывает контуры здания, мы избавимся от необходимости заливать пол, то есть, сэкономим один из главных ресурсов - время. По денежным затратам ничего не изменится, качество так же останется прежним, а время выигрывается. Применяем инструмент «точно вовремя», за счёт анализа ошибок и введения новых технологий, в нашем случае конструкций, - сокращается время.

Следующий этап – возведение стен из кирпича. Процесс трудоёмкий и достаточно долгий, производящийся не одним человеком. Время производства кладки можно в разы уменьшить, если сократить задачи каменщиков. Если на строительную площадку поставлять готовую бетонную смесь с завода, а не замешивать её на месте, 55% рабочего времени каждого каменщика перестанет тратиться впустую. Обеспечивая бесперебойную подачу материала, получаем работу без простоев. Затраты не увеличиваются, но ускоряется весь процесс строительства, за счёт увеличения производительности данного этапа. Таким образом, применяется поточный метод – это метод организации строительства, который обеспечивает планомерный, ритмичный выпуск готовой строительной продукции на основе непрерывной и равномерной работы трудовых коллективов неизменного состава, своевременное и комплексное снабжение всеми необходимыми материально-техническими ресурсами.

В концепции потока производство понимается как поток оборудования, материалов, информации, включающий преобразование входов в выходы, проверки, перемещения и ожидания.

После возведения капитальных стен, необходимо смонтировать сборные плиты перекрытия, которые поставляются с завода ЖБИ, но и здесь мы сталкиваемся с проблемой. Нецелесообразный выбор поставщика. После окончания строительства, уже проанализировав все потери и недостатки, были



сделаны выводы, но на момент выполнения данных работ возникли долгие простои. Поставщик, не имея налаженной логистики, заявил, что в состоянии поставлять в срок все материалы необходимые для строительства, но по истечении короткого времени сотрудничества, выяснилось, что он не располагает должным количеством транспорта и в целом поставлять крупными партиями не может. В связи с этим, приходилось постоянно искать перевозчиков, а это дополнительные затраты и потери времени. По проектируемому графику производства работ на монтаж плит перекрытия отводится четыре дня, но по факту на эти работы тратились недели. В связи с этим, для строительных организаций крайне важно иметь чёткое представление о правильном выборе поставщика, который сможет не только обеспечивать высокое качество продукции, но и систематически качественно поставлять её в нужные сроки.

Завершающим этапом выступает штукатурка стен. Работа трудоёмкая и объёмная, времени из-за простоев на монтаже плит остаётся крайне мало. Есть два решения проблем:

- найм нескольких бригад штукатуров-моляров;
- покупка нового оборудования.

В ходе нашего исследования было выявлено, что в день один специалист может заштукатурить максимум 15 квадратных метров плоскости, а если этот же специалист будет работать с помощью штукатурной станции, он выработает до 30 квадратных метров плоскости за то же время. Затраты немного возросли, но если бы были привлечены сторонние бригады, средств было бы затрачено в разы больше (человеческий фактор). В данном моменте сработал метод быстрой переналадки SMED, запуская в работу инновационное оборудование, экономим время, повышаем качество и экономим финансы.

Таким образом, в настоящее время существуют новые методики управления проектами, активно развивающиеся и имеющие возможность применения в строительной отрасли. Они являются наиболее предпочтительными в связи со спецификой строительной области и возникающими сложностями при внедрении традиционных методов управления.

Взгляд на строительство как на хаотичный процесс, присущий бережливому строительству, позволит более детально изучить рассмотренные в статье методики и найти способ их применения в отечественных строительных организациях. Эффективное внедрение и применение описанных в статье методов потребует переподготовки специалистов и инженерного переосмысления со стороны управляющего персонала.

Применение практики 5S в строительстве способствует реализации принципов БС и включает в себя ежедневную подготовку рабочих мест в конце дня к следующему рабочему дню: размещение инструмента и расходных материалов (перчаток и пр.) в подсобном помещении, уборку мусора на рабочем участке, распределение ответственности за организацию рабочих мест. Такой подход позволит избежать нерациональных перемещений персонала в поиске необходимого инструмента, материалов и пр., обеспечить сохранность материалов и инструмента, сократить время на подготовку к выполнению работ.

Не смотря на сложности при реализации внедрения принципов БС в производственный процесс компании, можно рассмотреть, как будет происходить интеграция. Первое с чего необходимо начать – подготовить интегрированный план-график проекта, в котором синхронизированы графики выдачи рабочей документации (РД), поставки оборудования и материалов, выполнения СМР. Необходимо зафиксировать дату начала эксплуатации объекта и от этой даты необходимо отсчитывать последовательно «влево» работы. Данное упражнение «вытягивает» план-график инвестиционного проекта и позволяет сбалансировать работу. Это полный аналог системы «канбан» в БП позволяет избежать ситуации, когда простаивает бригада, выполняющая работу по критическому пути из-за того, что не подготовлен соответствующий раздел РД или не привезены какие-то комплектующие, при этом могут быть готовы РД на работы, не находящиеся на критическом пути. Важно помнить – время, которое потерянно на критическом пути, это время, потерянное во всей системе. Строителям пора задуматься, каким образом создавать ценность заказчику, какие методы выбрать для изменений своих производственных процессов и повышения производительности труда.

Таким образом, применение методов Lean уничтожат источники потерь и в строительстве, и на производстве одинаково эффективно. Концепция Lean, в частности, приемы 5S, анализ потока создания ценности, Канбан, Кайдзен уже успешно применяется некоторыми компаниями отрасли.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. ГОСТ Р 56407-2015 Бережливое производство. Основные методы и инструменты. М.: Стандартинформ, 2020
2. Попова, Е.С. Методика бережливого строительства как инновационный подход к управлению в строительной отрасли // MASTER'S JOURNAL. – 2016. - №1. – с.141-146
3. Черных Е.А. Применение принципа потока в бережливом строительстве // Менеджмент качества. – 2010. – №2. – с.102 – 121
4. Черных Е.А. Организация строительного производства: бережливый подход // Менеджмент качества. □ 2010. □ № 1 (9). □ С. 44□55

УДК 658.5.011:005.334: 005.6

**Шутова Ольга Александровна**, старший преподаватель каф. «Технология производства и переработки продукции животноводства»

ФГБОУ ВО «Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова»

**Фоминых Анастасия Павловна**, Обучающаяся направления подготовки 27.04.02 «Управление качеством»

ФГБОУ ВО «Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова»

## **АНАЛИЗ НОРМАТИВНОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ В ОБЛАСТИ УПРАВЛЕНИЯ РИСКАМИ НА ПРЕДПРИЯТИИ**

**Аннотация.** В статье рассматривается исследование природы управления рисками. В контексте системы менеджмента качества уделяется внимание разработке документированной процедуре «Управление рисками на предприятии», классификациям рисков, анализируются наиболее известные подходы к их классификации.

**Ключевые слова:** стандарт, система менеджмента качества, управление рисками, документационные процедуры.

**Shutova O. A., Fominykh A. P.**

### **ANALYSIS OF REGULATORY DOCUMENTATION IN THE FIELD OF RISK MANAGEMENT AT THE ENTERPRISE**

**Abstract.** The article deals with the study of the nature of risk management. In the context of the quality management system, attention is paid to the development of a documented procedure "Risk Management at the Enterprise", risk classifications, the most well-known approaches to their classification are analyzed.

**Keywords:** standard, quality management system, risk management, documentation procedures.

В условиях рыночной экономики предприятия большое внимание уделяют поддержанию конкурентоспособности своей продукции (услуг). Для успешного решения этой задачи все чаще используют проверенный способ – внедрение системы менеджмента качества (далее СМК), призванной обеспечить условия для производства удовлетворяющих требованиям потребителей продукции или услуг. Внедрение СМК – это ответственный шаг руководства компании, стратегическое решение, в результате реализации которого повышается эффективность управления, формируются конкурентные преимущества, и обеспечивается устойчивое развитие предприятия [6].

Эффективным инструментом формирования СМК является выполнение требований международных стандартов серии ISO 9000, ориентированных на подтверждение качества работы предприятия [1]. При разработке международного стандарта ISO 9001:2015 применяется риск -

ориентированный подход к созданию СМК, что является одним из ключевых изменений в новой версии стандарта [4].

Основы управления рисками в неявном виде присутствуют в предыдущей версии стандарта и просматриваются в требованиях к планированию, анализу и улучшению. В новой версии данный подход встраивается в СМК в целом, а учет рисков при принятии решений превращает предупреждающие действия в часть процессного подхода. Мероприятия, связанные с управлением рисками, создают основу для повышения результативности СМК, достижения более качественных результатов и предотвращения неблагоприятных последствий. Организации необходимо определить риски и возможности, подлежащие рассмотрению, а также планировать и осуществлять действия по их уменьшению и оценивать результативность этих действий.

Предназначение системы менеджмента качества согласно ГОСТ Р ИСО 9001–2015 заключается в способности организации:

- стабильно предоставлять продукцию и услуги, которые удовлетворяют требования потребителей и соответствуют законодательным и нормативно-правовым требованиям;

- создавать возможности для повышения удовлетворенности потребителей;

- учитывать в своей деятельности риски и возможности, связанные со средой и целями организации [1].

Со значением слова «риск» сопряжены такие понятия, как «возможность», «опасность», «ущерб», «событие».

ГОСТ Р ИСО 9000–2015 дает следующее определение: «Риск – влияние неопределенности, которое выражается в отклонении от ожидаемого результата» [1]. Неопределенность – состояние, связанное с недостатком информации, понимания или знания о событии, его последствиях или вероятности.

Риски системы менеджмента качества каждой конкретной организации уникальны и могут не укладываться в существующие классификации рисков. На этапе разработки стандарта организации по управлению рисками рабочей группой может быть создана собственная типология рисков, присущих именно той организации, рисками которой предстоит управлять.

Организация должна учреждать, документировать, внедрять, поддерживать и постоянно улучшать СМК в соответствии с требованиями данного международного стандарта.

Цикл управления рисками включает следующие процессы

- 1) планирование управления рисками;

- 2) идентификацию рисков;
- 3) качественный анализ рисков;
- 4) количественный анализ рисков;
- 5) планирование реагирования на риски;
- 6) мониторинг и управление рисками.

Чем продолжительнее проект, тем труднее разработать его план и тем больше внимания нужно уделять рискам. Процесс «Идентификация рисков» – это поиск рисков. В результате выполнения данного процесса необходимо найти ответы на вопрос: «Что у нас может пойти не так?» (для негативных рисков). Отвечая на вопрос «Что у нас может пойти не по плану?», мы можем найти и позитивные риски.

Всем множеством рисков управлять невозможно. Поэтому основное предназначение качественного анализа рисков – группировка рисков, расстановка приоритетов.

Идентификация и оценка рисков осуществляются для разработки плана реагирования на риски. Рекомендуется одновременно управлять не более чем 10 рисками.

Управление рисками на предприятии не может быть совокупностью моментных действий. В любом случае, это целый процесс направленных действий. Более того, процесс риск - менеджмента должен быть частью общего управления бизнесом для достижения результата. Как таковой, процесс управления рисками включает в себя определенный набор этапов. Следует учесть, что в практике эти этапы реализуются не обязательно в строгой последовательности, а могут выполняться и параллельно.

Рассмотрим каждый из этих этапов несколько подробнее [3].

I этап. Идентификация и анализ риска.

Идентификация рисков — это выявление рисков, их специфики, обусловленной природой и другими характерными чертами рисков, выделение особенностей их реализации, включая изучение размера экономического ущерба, а также изменение рисков во времени, степень взаимосвязи между ними и изучение факторов, влияющих на них.

Этот процесс подразумевает определение следующих моментов:

- источники неопределенности и риска;
- последствия реализации риска;
- источники информации;
- численное определение риска;
- взаимное влияние рисков друг на друга.

На данном этапе, прежде всего, создается информационная база для реализации дальнейшего процесса управления рисками: сведения о риске и его последствиях, величине экономического ущерба, количественная оценка параметров риска. Дополнительно следует отметить, что идентификация и анализ риска не является единовременно выполняемым комплексом действий. Скорее он представляет собой непрерывный процесс, осуществляемый на протяжении всего алгоритма риск - менеджмента.

#### II этап. Анализ альтернатив управления риском

Существует целый набор разнообразных методов, позволяющих снизить степень риска и величину ущерба. На данном этапе эти методы рассматриваются и анализируются применительно к конкретной ситуации. То есть менеджер решает, как можно снизить риск, потери в случае наступления рискованной ситуации, ищет источники покрытия этого ущерба.

III этап. Выбор методов управления риском. Здесь менеджер формирует антирисковую политику для фирмы, а также политику, направленную на снижение степени неопределенности в ее работе.

Основные вопросы, на которые необходимо обратить внимание, сводятся к следующим:

- 1) выбор наиболее эффективных методов управления рисками;
- 2) определение влияния выбранной программы на совокупный риск в деятельности организации.

Выбор методов управления рисками сводится к расчету экономико-математической модели, где критериями и ограничениями выступают экономические и вероятностные характеристики риска (определенные на первом этапе процесса риск - менеджмента). Однако здесь могут добавляться и другие параметры, например технические или социальные.

При разработке системы риск - менеджмента менеджер должен учитывать, прежде всего, принцип ее результативности. Он заключается в том, что управляющие воздействия должны акцентироваться не на все риски, а в первую очередь на те, которые оказывают наибольшее влияние на деятельность компании.

В условиях бюджетных ограничений наиболее незначительные риски должны отбрасываться с целью экономии ресурсов (пассивная стратегия). В то же время, за счет освобожденных средств, проводится интенсивная работа с более серьезными рисками (активная стратегия). Результат данного этапа — программа управления рисками на предприятии. Она представляет собой детальное описание мероприятий, которые необходимо предпринять, ресурсное и информационное обеспечение, критерии определения эффективности программы, распределение ответственности.

IV этап. Исполнение выбранного метода управления риском. Здесь непосредственно реализуется программа, разработанная на предыдущем этапе. Вопросы, которые решаются на данном этапе, касаются технической специфики принимаемых решений.

Основные из них — это следующие:

- 1) конкретные мероприятия, которые следует реализовать;
- 2) сроки исполнения этих мероприятий;
- 3) источники и состав ресурсов, необходимых для осуществления этой работы;
- 4) определение ответственных лиц.

V этап. Мониторинг результатов и совершенствование системы управления риском. Данный этап реализует обратную связь в системе управления рисками. Первая задача этой связи заключается в определении общей эффективности функционирования системы в целом. Кроме того, выделяются узкие места и слабые стороны риск - менеджмента на предприятии.

Вторая задача — анализ реализованных за период рисков. Здесь следует выявить причины их реализации и связанные с этим изменения программы управления риском, если таковые требуются. Этот этап направлен на выявление тех усовершенствований, которые могут повысить эффективность работы данной системы.

Таким образом, к указанным задачам можно добавить следующие вопросы, которых касается менеджер при реализации данного этапа:

- 1) вклад каждого реализованного мероприятия в общую эффективность системы;
- 2) возможные коррективы в составе этих мероприятий;
- 3) гибкость и эффективность системы принятия решений.

На данном этапе происходит пополнение информационной базы о рисках. Обновленная информация используется на следующем цикле процесса риск - менеджмента. Особенностью расчетов эффективности на данном этапе является учет гипотетических потерь. Это связано с тем, что за анализируемый период риски могли вообще не реализовываться, а расходы на функционирование системы управления рисками осуществляются в любом случае. Если учитывать только реальные потери, то в некоторых случаях соотношение потерь и затрат будет говорить о нулевой эффективности работы системы риск-менеджмента. Однако отсутствие потерь может служить свидетельством как раз высокой ее эффективности. Основная цель оценки эффективности реализованных мероприятий заключается в адаптации их системы к изменяющейся внешней среде. Ее достижение осуществляется,

прежде всего, через следующие изменения: □ замена неэффективных мероприятий более эффективными (в рамках существующих ограничений) [7].

Внедрение подходов риск менеджмента в системы менеджмента, расширение методологии систем менеджмента элементами управления рисками способствует более эффективному функционированию этих систем в организациях за счет большей «гибкости» подходов и ориентированности на требования бизнеса. Оценка риска может быть применена на всех стадиях жизненного цикла. Обычно ее многократно используют с различными уровнями детализации на каждой стадии жизненного цикла для принятия решений. Оценка риска может быть использована для получения информации, необходимой при разработке процедур в нормальных и чрезвычайных условиях.

При выборе метода оценки риска необходимо учитывать, что метод должен, соответствовать рассматриваемой ситуации и организации, предоставлять результаты в форме, способствующей повышению осведомленности о виде риска и способах его обработки.

Обычно для оценки риска необходимо использование комплекса методов, так как один метод является инструментом, либо входными данными для другого.

В целом версия МС ИСО 9001-2015 предоставляет возможность предпринимателям применить ряд концепций, соответствующих их целям в достижении коммерческого и конкурентного преимущества, в результате чего добиться его внедрения в хозяйственные процессы и финансовые отношения.

Таким образом, на основе проведенного анализа нормативной документации управления рисками, можно наметить три основных направления совершенствования нормативно-правового обеспечения риск - менеджмента:

1) Первое направление связано с необходимостью разработки национального стандарта риск - менеджмента отраслевой направленности, который бы учитывал (и содержал ссылки на) законодательство РФ относительно формирования структуры управления, руководства, финансовой политики, учета и отчетности, а также нормативно-правовые документы, регулирующие отдельные стороны операционной деятельности организаций при осуществлении процессов риск - менеджмента.

2) Разработка национального стандарта внутреннего контроля и отчетности (наподобие COSO или Руководства Тернбулла), имеющего необходимые ссылки и совместимость с принципами и инструкциями, установленными как в национальном, так и международном стандарте риск-менеджмента.



3) Оптимизация национального стандарта к той культуре менеджмента, которая сложилась в нашей стране, а не навязывание новой иностранной, подразумевающей те организационные процессы, которые регулируются законодательством или сформированы в правовом поле тех стран, которые участвовали в разработке международного стандарта. Таким образом, на сегодняшний день разработаны и активно применяются десять международных стандартов и кодексов риск - менеджмента.

Специалист по риск - менеджменту вправе выбрать любой стандарт, подходящий ему по роду деятельности (госучреждение или бизнес) или сектору. Все они предоставляют описание требуемой инфраструктуры риска и организационной структуры, устанавливают правила и общепринятые нормы, и дают уверенность руководству и/или собственникам в способности организации противостоять современным вызовам. Однако не следует считать, что наличие утвержденного стандарта на предприятии может заменить необходимые компетенции в ежедневной работе риск - менеджеров.

Соглашаясь с мнением многих отечественных авторов, успешные организации должны принимать на работу таких специалистов риск - менеджмента, которые способны действовать своевременно, учиться на прошлых ошибках и, предвидя будущее, направлять стратегию организации. Стандарты, в тоже время, должны защищать бизнес от их ошибок, но не ограничивать свободу действий, гибкость и способность быстро реагировать.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. ГОСТ Р ИСО 9001-2015. Системы менеджмента качества. КонсультантПлюс, 11.01.2015.
2. Васильева, Е.Е. Актуальные проблемы риск - менеджмента в России // *Инновационная наука*. - 2015. - № 6. - С. 54 - 56.
3. Касьяненко, Т. Г. Анализ и оценка рисков в бизнесе: учебник и практикум для академического бакалавриата / Т. Г. Касьяненко, Г. А. Маховикова. — 2-е изд., перераб. и доп. — М.: Издательство Юрайт, 2019. — 381 с.
4. Петрушкан, К.С., Грицунова С.В. Проблемы риск - менеджмента на современном этапе развития экономики // *Современные тенденции развития науки и технологий*. - 2016. - № 7. - С. 110 - 113.
5. Плошкин, В.В. Оценка и управление рисками на предприятиях: Учебное пособие / В.В. Плошкин. - Ст. Оскол: ТНТ, 2013. - 448 с.

УДК:636.5.034:636.084:636.08.003:636.087.7

**Василенко Ирина Олеговна**, соискатель кафедры «Кормление, зоогигиена и аквакультура» Саратовского государственного аграрного университета имени Н.И. Вавилова

**Москаленко Сергей Петрович**, доктор с.-х. наук, профессор кафедры «Кормление, зоогигиена и аквакультура» Саратовского государственного аграрного университета имени Н.И. Вавилова

### **ВЛИЯНИЕ ЖИДКОЙ КОРМОВОЙ ДОБАВКИ «REASIL® HUMIC VET» НА ПЕРЕВАРИМОСТЬ ПИТАТЕЛЬНЫХ ВЕЩЕСТВ КОМБИКОРМА КУРАМИ НЕСУШКАМИ**

**Аннотация.** Жидкая водорастворимая кормовая добавка комплексного действия «Reasil® Humic Vet» оказывает положительное влияние на переваримость питательных веществ комбикормов для кур-несушек. Оптимальная доза препарата 6 мл/100 кг живой массы по 14 дней с перерывом между курсами 7 дней.

**Ключевые слова:** куры несушки, кормовая добавка, комбикорм, переваримость, коэффициенты переваримости.

**Vasilenko I.O., Moskalenko S.P.**

### **INFLUENCE OF THE LIQUID FEED ADDITIVE "REASIL® HUMIC VET" ON THE DIGESTIBILITY OF THE NUTRIENTS OF THE COMPOUND FEED IN LAYER HENS**

**Annotation.** Liquid water-soluble feed additive of complex action "Reasil® Humic Vet" has a positive effect on the digestibility of nutrients in compound feed for laying hens. The optimal dose of the drug is 6 ml / 100 kg of body weight for 14 days with a break between courses of 7 days.

**Key words:** laying hens, feed additive, compound feed, digestibility, digestibility coefficients.

**Введение.** «Reasil® Humic Vet» - жидкая водорастворимая кормовая добавка комплексного действия. Представляет собой концентрированный раствор из высокомолекулярных гуминовых кислот, произведенных из натурального сырья – леонардита.

Гуминовые соединения находят все большее распространение в рационах кормления всех видов животных, кур – несушек, цыплят бройлеров [1,3, 5, 6, 8, 9, 10).

Переваримость питательных веществ кормов определяет их питательную ценность и зависит от многих факторов: вида и возраста животных и птицы, химического состава кормов, структуры рационов, наличия добавок биологически активных веществ. [2,4]. Известное положение, что организм живет не тем, что съедается, а тем, что

переваривается и всасывается [2, 7, 11]. Поэтому мы в своих исследованиях изучили изменение переваримости питательных веществ курами несушками под влиянием жидкой кормовой добавки «Reasil® Humic Vet»

Эти показатели в значительной степени влияют на продуктивные и воспроизводительные качества животных и производимую ими продукцию

**Цель и методика проведения опыта.** С целью определения влияния разного уровня жидкой кормовой добавки «Reasil® Humic Vet» на переваримость питательных веществ из расчета добавки на 100 кг живой массы птицы на фоне основного опыта нами был проведен физиологический опыт в стационаре факультета ветеринарной медицины и пищевых и биотехнологий Саратовского аграрного университета имени Н.И. Вавилова. Схема опыта представлена в таблице 1.

Таблица 1 – Схема опыта

Группа	Поголовье, гол	Продолжительность опыта, дни	Условия кормления
Контрольная	5	12	ОР (Основной рацион без выпойки добавки)
1- опытная	5	12	ОР. «Reasil® Humic Vet» выпаивали по 14 дней с перерывом между курсами 7 дней в дозе 3 мл/100 кг живой массы
2 - опытная	5	12	ОР. «Reasil® Humic Vet» выпаивали по 14 дней с перерывом между курсами 7 дней в дозе 6 мл/100 кг живой массы
3 - опытная	5	12	ОР. «Reasil® Humic Vet» выпаивали по 14 дней с перерывом между курсами 7 дней в дозе 10мл/100 кг живой массы

Было сформировано 4 группы по 5 голов в каждой. Птица была одного возраста и живой массы. Куры контрольной группы получали стандартный комбикорм без использования кормовой добавки. В состав воды для птицы 1,2 и 3 опытных групп вводили жидкую кормовую добавку «Reasil® Humic Vet» в количествах согласно схеме опыта.

**Результаты исследований.** Для получения конечных показателей по переваримости питательных веществ (коэффициентов переваримости) необходимо знать химический состав комбикорма и его количество, а также химический состав выделенного помета и его количество. Полученные и расчетные данные приведены в таблицах 2-6.

Таблица 2 – Химический состав комбикорма и помета, %

Группа	Сухое вещество	Органическое в-во	Сырой протеин	Сырой жир	Сырая клетчатка	БЭВ
Контрольная	20,65	16,86	4,10	0,52	3,75	8,49
1 - опытная	19,43	16,46	3,91	0,48	3,71	8,36
2 - опытная	19,92	16,21	3,97	0,49	3,84	7,91
3 - опытная	19,92	16,44	3,98	0,5	3,86	8,1
Комбикорм	84,6	81,9	17,8	2,8	5,5	55,8

Как видно из данных, приведенных в таблице 2, помет кур контрольной группы отличался большим количеством сухого и органического вещества, сырого жира, сырого протеина и БЭВ. Среднесуточное количество съеденного комбикорма во всех группах составило около 120 г. (120, 118, 120 и 119 г).

Таблица 3 – Количество принятых питательных веществ

Группа	Сухое вещество	Органическое в-во	Сырой протеин	Сырой жир	Сырая клетчатка	БЭВ
Контроль	101,52	98,28	21,36	3,36	6,60	66,96
1 - опытная	99,828	96,642	21,004	3,304	6,49	65,84
2 - опытная	101,52	98,28	21,36	3,36	6,60	66,96
3 - опытная	100,67	97,46	21,18	3,33	6,54	66,40

С учетом того, что количество съеденного корма во всех группах существенно не различалось, а его питательность была одинаковой, общее количество принятых питательных веществ так же было практически одинаковым.

Количество выделенных питательных веществ определяется количеством выделенного помета и концентрацией в нем отдельных элементов питания.

Таблица 4 - Выделено питательных веществ в сутки

Группа	Сухое вещество	Органическое в-во	Сырой протеин	Сырой жир	Сырая клетчатка	БЭВ
Контрольная	30,36	24,78	6,03	0,76	5,51	12,48
1 - опытная	28,17	23,87	5,67	0,70	5,38	12,12
2 - опытная	28,09	22,86	5,60	0,69	5,41	11,15
3 - опытная	27,89	23,02	5,57	0,70	5,40	11,34

Учитывая, что птица находилась в одинаковых условиях содержания и кормления количество выделенного помета в группах существенно не различалось и составило в контрольной группе 147 г, в 1 опытной 145 г, во второй опытной 141 г и в 3 опытной 140 г.

Однако следует отметить, что с пометом кур контрольной группы выделилось большее количество всех питательных веществ, как за счет их большей концентрации в нем, так и небольшого преимущества в его количестве.

Уровень переваримости питательных веществ кормов определяется различными факторами, в том числе необходимого уровня, как основных элементов питания, так и биологически активных веществ. В данном случае наличие вторых, обеспечивает лучшую переваримость первых, тем самым оказывая положительное влияние на продуктивные качества животных и птицы, в том числе кур - несушек. Об этом наглядно свидетельствуют данные приведенные в таблице 5.

Таблица 5 – Переварено питательных веществ

Группа	Сухое вещество	Органическое в-во	Сырой протеин	Сырой жир	Сырая клетчатка	БЭВ
Контрольная	71,16	73,50	15,33	2,60	1,09	54,48
1 - опытная	71,65	72,78	15,33	2,61	1,11	53,72
2 - опытная	73,43	75,42	15,76	2,67	1,19	55,81
3 - опытная	72,79	74,45	15,61	2,63	1,14	55,06

Выпаивание жидкой кормовой добавки «Reasil® Hunic Vet» курам несушкам способствовало повышению уровня переваренных питательных веществ, независимо от количества препарата.

Однако абсолютные показатели в ряде случаев не всегда точно отражают создающуюся ситуацию. В оценке уровня переваримости питательных веществ более показательным является относительная величина – коэффициент переваримости, показывающий отношение переваренных питательных веществ к принятым с кормом.

Конечные результаты приведены в таблице 6.

Таблица 6 – Коэффициенты переваримости питательных веществ

Показатели	Группа			
	контрольная	1 - опытная	2 - опытная	3 - опытная
Сухое вещество	70,10±0,32	71,78±0,35*	72,33±0,27**	72,30±0,42**
Органическое вещество	75,30±0,16	75,97±0,32	76,74±0,15**	76,38±0,16**
Сырой протеин	71,78±0,29	73,01±0,36	73,79±0,31	73,69±0,33
Сырой жир	77,25±0,43	78,93±0,26*	79,44±0,57*	78,99±0,49*
Сырая клетчатка	16,48±0,26	17,11±0,25	17,96±0,26**	17,43±0,18*
БЭВ	81,36±0,20	81,59±0,58	83,34±0,55*	82,92±0,30*

Самые низкие показатели переваримости питательных веществ отмечены у кур контрольной группы. Даже минимальная доза 3 мл/100 кг живой массы кур стимулировала рост коэффициентов переваримости сухого вещества на 1,68, %, органического вещества на 0,67, сырого протеина на 1,23 %, сырого жира на 1,68 %, сырой клетчатки на 0,63 % и БЭВ на 2,62 %.

Разница между аналогичными показателями 2 опытной и контрольной группы была еще больше и составила соответственно 2,23, 1,34, 2,01, 2,19, 1,48 и 1,92 %.

Увеличение концентрации препарата до 10мл/100 кг живой массы не оказало дальнейшего положительного влияния на рост коэффициентов переваримости питательных веществ. В то же время эти изучаемые показатели были выше по сравнению с контрольной птицей на 2,20, 1,08, 1,91, 1,74, 0,95, 1,56 %.

Минимальный уровень препарата не мог полностью обеспечить организм необходимым количеством, находящихся в нем биологически активных веществ. Оптимальным оказалось среднее количество добавляемого препарата - 6 мл/100 кг живой массы. Максимальный уровень «Reasil® Hunic Vet» содержал избыточное количество БАВ, которое расходовалось без необходимого эффекта.

Таким образом, проведенными исследованиями установлено, что наибольшая эффективность действия жидкой кормовой добавки «Reasil® Hunic Vet» на переваримость питательных веществ проявляется при ее выпаивании в дозе 6 мл/100 кг живой массы.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Андрианова, Е.Н. Хелаты на основе гуминовых соединений в кормлении цыплят-бройлеров // Андрианова Е.Н., Егоров И.А., Шевляков А.Н. и др. - Птицеводство, № 11, 2017, с. 12-16.
2. Белова Н. Влияние пробиотиков и витамина С на использование питательных веществ корма /Н. Белова, О. Ежова, В. Корнилова, М. Маслов // Птицеводство. - 2009. - №5. - С.20.

3. Васильев А.А. Влияние добавки "Reasil Humic Vet" на биохимические и морфологические показатели крови цыплят - бройлеров /Васильев А.А., Москаленко С.П., Корсаков К.В., Коробов А.П., Сивохина Л.А.// Вестник АПК Ставрополя. 2018. № 4 (34). С. 32-35.
4. Васильев А.А. Опыт выращивания цыплят-бройлеров с использованием кормовой добавки на основе гуминовых кислот /Васильев А.А., Корсаков К.В., Москаленко С.П., Сивохина Л.А.// В сборнике: Вклад ученых в повышение эффективности агропромышленного комплекса России. Международная научно-практическая конференция, посвящённая 20-летию создания Ассоциации "Аграрное образование и наука". 2018. С. 90-94.
5. Жияякова, Т.П. Применение гуминовой кормовой добавки гумитон в птицеводстве / Жияякова Т.П., Костеша Н.Я. // Современные проблемы и достижения аграрной науки в животноводстве, растениеводстве и экономике: Сб. тр. региональной научно-практической конференции. - Томск, изд. UFO Print, 2006, Вып.9, с.84-87.
6. Korsakov K. V. Humic Acids as the Key to High Productivity of Broiler Chickens / K. V. Korsakov, A. A. Vasiliev, L. A. Sivokhina, M. Y. Kuznetsov, S.P. Moskalenko, E. S. Petrakov, A. N. Ovcharova and I. N. Andreeva// Annals of Agri-Bio Research 24 (2) : 294-302, 2019
7. Корсаков К.В. Влияние Reasil® Humic Health на переваримость и баланс питательных веществ у цыплят-бройлеров [Птицеводство](#). 2020. № 3. С. 20-23.
8. Корсаков К.В. Влияние препарата гуминовых кислот на товарное качество яйца кур-несушек кросса "ХайЛайн"/ Корсаков К.В., Васильев А.А., Сивохина Л.А.// Зоотехния. 2019. № 3. С. 11-15.
9. Корсаков К.В. Повышение выводимости инкубационных яиц и качества выведенного молодняка с помощью препарата гуминовых кислот /Корсаков К.В., Васильев А.А., Сивохина Л.А. // Птицеводство. 2019. № 2. С. 41-45
10. Корсаков К.В. Применение кормовых добавок с гуминовыми кислотами в птицеводстве /Корсаков К.В., Васильев А.А., Москаленко С.П., Кузнецов М.Ю., Сивохина Л.А.// Зоотехния. 2018. № 4. С. 11-13.
11. Сушков В.С. Влияние добавки «Черказ» на переваримость питательных веществ рационов цыплятами-бройлерами кросса «Росс 308» /В.С. Сушков, К.Н. Лобанов, А.И. Гонтюрёв// - Вестник Мичуринского государственного аграрного университета, № 4. - 2013. - С. 43-45.

УДК 636.084.11

**Гильгенберг Лидия Андреевна**, обучающаяся по направлению подготовки 36.03.02 «Зоотехния»

**Бирюков Олег Игрисович**, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры «Технология производства и переработки продукции животноводства»

ФГБОУ ВО «Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова», г. Саратов

## ПРОБИОТИКИ В СОВРЕМЕННОМ ЖИВОТНОВОДСТВЕ

**Аннотация:** В статье рассмотрена роль и эффективность пробиотиков в современном животноводстве. Отмечено, что применение полезных микроорганизмов необходимо не только для подавления и уничтожения болезнетворных бактерий, но и для того, чтобы, временно заменяя функции собственных нормальных обитателей кишечника способствовать восстановлению того микробиоценоза, который был свойственен изначально.

**Ключевые слова:** пробиотики, микробиоценоз, кишечная микрофлора, резистентность, здоровословные бактерий, микроорганизмы.

*L.A. Gilgenberg, O. I. Biryukov*

### **PROBIOTICS IN MODERN ANIMAL HAUSBANDRY**

**Abstract.** This article discusses the role and effectiveness probiotics in modern animal hausbandry. It was noted, that the use of beneficial microorganisms is necessary not only to suppress and destroy pathogenic bacteria, but also to temporarily replace the functions of their own normal inhabitants of the intestine to contribute to the normalization of microbiocenosis.

**Keywords:** probiotics, microbiocenosis, intestinal microflora, resistance, healthy bacteria, microorganisms.

В последнее десятилетие в нашей стране и за рубежом резко возрос интерес к пробиотикам, поскольку применение пробиотических препаратов является обоснованным, достаточно эффективным и оказывает только положительное влияние на организм животных.

Пробиотики – это живые непатогенные микроорганизмы, которые при скармливании животным нормализуют микрофлору кишечника и создают оздоровительный эффект для организма.

Люди с давних времен использовали микроорганизмы в своей жизнедеятельности. Так, ещё в начале XX века И.И. Мечников выдвинул гипотезу о связи старения с изменением кишечной микрофлоры. Он считал, что введение в желудочно-кишечный тракт «здоровословных» бактерий способно модифицировать действие кишечной микрофлоры и тем самым противодействовать внутренней интоксикации.

В частности, он предложил употреблять в пищу простоквашу, обогащенную культурой *Lactobacillus bulgaricus*. так называемая болгарская палочка.

Сам термин «пробиотики» происходит (от греческого "pro и bio" - "для Жизни", "нормализующие жизнь"), впервые был употреблен в 1954 г. прошлого века.

В настоящее время к пробиотикам предложено относить не только живые микроорганизмы, но и компоненты их клеток, а также бактериальную ДНК.



Пробиотики представляют собой весьма обширную группу микроорганизмов, различающихся по культуральным, морфологическим, физиологическим, и другим признакам. Исходя из этого, в настоящее время единой классификации пробиотиков не существует.

В основе современных классификаций пробиотики разделяются на: монокомпонентные, поликомпонентные комбинированные пробиотикти; рекомбинантные (генно-инженерные); бифидосодержащие, включающие бифидобактерии, лактосодержащие, содержащие лактобациллы, колисодержащие пробиотики, а также состоящие из споровых бактерий и сахаромицет, так называемые самоэлиминирующиеся антагонисты.

Так же существуют и другие классификации, например:

*В зависимости от происхождения пробиотики делятся следующим образом:*

1. Кисломолочные штаммы (*L. acidophilus*, *L. И другие plantarum*, *L. bulgaricum*, *L. casei*, *L. fermentum*, *Str. thermophilus*, *Enterococci L-3*, *B. lactis*).
2. Донорские штаммы (*Bifidobacteriae bifidum*, *B. longum*, *B. infantis*, *B. adolescents*, *L. rhamnosus GG*, *L. gassed*, *Enterococci faecium*, *salivarius*).
3. Антагонисты (*B. subtilis*, *S. boulardii*).

*С учетом механизма действия на организм хозяина пробиотиков, выделяют три группы:*

- аутопробиотики - действующим началом являются штаммы нормальной микрофлоры, они эффективны для поддержания микробиоценоза только тех животных, из которых были выделены;
- гомопробиотики - действующим началом являются штаммы, выделенные от конкретного вида животных, и для них же использующиеся;
- гетеронпробиотики - предназначены для животных и человека без учета видовой принадлежности хозяина, первоначального носителя пробиотических бактерий.

Пробиотики как составная часть микрофлоры играют существенную роль в поддержании микробиоценоза, то есть постоянства внутренней среды кишечника хозяина.

Полезная микрофлора, то есть симбиотная (полезная обоим) выполняют множество функций.

Первая функция пробиотики из нормальных симбионтов родов это лактобактерии и бифидобактерии (*Lactobacillus* и *Bifidobacterium*) - предотвращение заселения кишечника патогенными микроорганизмами.

В отличие от антибиотиков механизм действия пробиотиков направлен не на уничтожение части популяции кишечной микрофлоры, а на заселение кишечника конкурентоспособными штаммами бактерий-пробионтов, которые

осуществляют контроль над численностью условно-патогенной микрофлоры путем вытеснения её из состава кишечного микробиоценоза или же блокируют присоединение патогенов.

Другая функция пробиотиков заключается в оптимизации процессов ферментативного переваривания белков, липидов, высокомолекулярных углеводов, нуклеиновых кислот, клетчатки. Так высокая ферментативная активность характерна для штаммов бацилл, относящихся к роду *Bacillus*.

Как третью функцию пробиотиков можно выделить их участие в синтезе витаминов группы В, К, аскорбиновой кислоты, незаменимых аминокислот, улучшение усвоения солей кальция и витамина Д, повышая тем самым резистентность организма к неблагоприятным факторам внешней среды.

Важными функциями пробиотических препаратов являются их участие в электролитном обмене; регуляция метаболизма желчных кислот, холестерина.

Наиболее сильное действие пробиотические препараты оказывают на молодняк. Это связано с бактериальной стерильностью рожденного молодняка и быстрой колонизацией желудочно-кишечного тракта микрофлорой, часто патогенной, в тот момент, когда микробиоценозы еще не сформировались, а собственный иммунитет очень слаб. Взрослые животные менее чувствительны к колонизации кишечными патогенами, чем молодняк, так как у них более стабильная и разнообразная кишечная микрофлора, которая конкурентно исключает колонизацию.

Пробиотики вполне могут применяться вместо кормовых антибиотиков с первого дня жизни с целью стимуляции роста и развития животных и птиц. Как заменители антибиотиков пробиотики не только не уступают, но и преобладают над ними, так как не оказывают губительного действия на микрофлору пищеварительного тракта.

Пробиотики у животных вводят в комбикорма или применяют методом выпаивания для профилактики желудочно-кишечных. Пробиотики назначают после курса антибиотикотерапии, при проведении вакцинации против вирусных заболеваний, нарушении процессов пищеварения, истощении, для снятия диарейного синдрома при лечении вирусных заболеваний в общей схеме специфической профилактики, предупреждения стрессовых воздействий, а также с целью повышения привесов.

Как пример по использованию пробиотиков можно привести несколько из многих сотен научно исследовательских работ по использованию пробиотиков в животноводстве.

Так Научно-хозяйственный опыт был проведён на Молочно-иоварной ферме ОПХ «Рассвет» ГУ СКНИИЖ Россельхозакадемии. Северокавказского НИИ Животноводства в Ставропольском крае.

При скармливании пробиотиков «Моноспорин» и «Бацелл» Содержащие бактерию *Bacillus subtilis* или Сенная палочка увеличивается среднесуточный прирост телят на 14%. При том, что стоимость потреблённых кормов увеличивается на 3,3%, себестоимость 1кг прироста живой массы снижается на 11%. Уровень рентабельности в первой группе составил 4,8%, во второй - 17,7%, что больше контроля на 12,9%.

Аппетит у телят был примерно одинаковым, однако, затрачено питательных веществ на 1кг прирост живой массы у телят опытной группы было меньше в среднем на 12%.

Основные биохимические показатели крови телят находились в пределах нормы. В опытной группе наблюдалось значительное повышение гемоглобина в крови на 10,8%, белка - на 11,7%, мочевины - на 8,6%, кальция - на 7,4%, резервной щёлочи - на 33%.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Бакулина, Л.Ф. Пробиотики на основе спорообразующих микроорганизмов рода *Bacillus* и их использование в ветеринарии / Л.Ф. Бакулина, И.В. Тимофеев, Н.Г. Перминова // Биотехнология. – 2001. – № 2. – С. 48-56.
2. Денисов, Г.В. Применение пробиотиков в промышленном животноводстве / Г.В. Денисов // Ветеринария. – 2009. – № 4. – С. 15–17.
3. Дмитриев Н.Г., Жигачев Л.И., Вилль А.И. и др. Разведение сельскохозяйственных животных с основами частной зоотехнии и промышленного животноводства / Н.Г. Дмитриев, Л.И. Жигачев, А.И. Вилль и др.; Под ред. Н.Г. Дмитриева. – Агропромиздат. Ленинградское отделение, 1989. – 511 с., ил. – Учебники и учеб. пособия для высш. учеб. заведений.
4. Каширская, Н.Ю. Значение пробиотиков и пребиотиков в регуляции кишечной микрофлоры / Н.Ю. Каширская //Русский медицинский журнал. – 2000. –№ 13-14. – С. 3-6.
5. Коршунов В.М. Проблема регуляции микрофлоры кишечника / В.М. Коршунов // Журнал микробиологии. - 1995. - № 3.- С. 48-55.
6. Красота, В.Ф. Разведение сельскохозяйственных животных / В.Ф. Красота, В.Т. Лобанов, Т.Г. Джапаридзе // М.: Агопромиздат, 1990. - 463с.
7. Плященко, С.И. Естественная резистентность организма животных / С.И. Плященко, В.Т. Сидоров // - Л., 1979. - 181 с.
8. Сорокин В.В. Нормальная микрофлора кишечника животных / В.В. Сорокин, М.А. Тимошко, А.В. Николаева. - Кишинев: Штиинца, 1973. - 80с.

УДК 639.34

**Гуркина Оксана Александровна**, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры «Кормление, зоогигиена и аквакультура»

**Поддубная Ирина Васильевна**, доктор сельскохозяйственных наук, профессор кафедры «Кормление, зоогигиена и аквакультура»

**Руднева Оксана Николаевна**, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры «Кормление, зоогигиена и аквакультура»

**Прохорова Татьяна Михайловна**, кандидат биологических наук, доцент кафедры «Морфология, патология животных и биология»

Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова, г. Саратов

### **КОЛЕБАНИЕ ЗНАЧЕНИЙ КАЧЕСТВЕННЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ВОДОЕМОВ САРАТОВСКОЙ ОБЛАСТИ В ТЕЧЕНИЕ ВЕГЕТАЦИОННОГО СЕЗОНА**

**Аннотация.** В аквакультуре очень важное значение имеет качество водной среды культивируемых объектов. В прудовых хозяйствах при протекании физических, химических и биологических процессов с участием гидробионтов вода подвергалась самоочищению. Изложены результаты исследований гидрохимического и микробиологического состава воды в прудах.

**Ключевые слова:** гидробионты, качественные показатели воды, самоочищение водоемов, эвтрофирование

**O.A. Gurkina, I.V. Poddubnaya, O.N. Rudneva, T.M. Prokhorova**

### **VARIATIONS OF QUALITATIVE CHARACTERISTICS OF WATER BODIES IN THE SARATOV REGION DURING THE VEGETATION SEASON**

**Abstract.** In aquaculture, the quality of the aquatic environment of cultivated objects is very important. In pond farms, during the course of physical, chemical and biological processes involving hydrobionts, water was subjected to self-purification. The results of studies of the hydrochemical and microbiological composition of water in ponds are presented.

**Keywords:** hydrobionts, water quality indicators, self-purification of water bodies, eutrophication.

**Введение.** Актуальность исследования качественных характеристик водоемов бесспорна [1-3]. К воде прудов предъявляются особые требования по содержанию кислорода, рН, жесткости, сульфатов, нитратов, нитритов и др. поскольку выращиваемая рыба находится в постоянном взаимодействии с водной средой [4, 7]. При этом в течении сезона качественные характеристики воды подвержены существенным колебаниям в результате протекания рыбоводных процессов [9]. В связи с этим интересно проследить изменения, происходящие в интенсивно эксплуатируемых рыбоводных водоемах IV зоны рыбоводства. В вегетационный сезон 2020 года были проведены исследования химических и микробиологических показателей воды нескольких прудов №3

(сливной), №4 (не сливной), №8 (сливной) Приволжского филиала ФГБУ «Управление «САРАТОВМЕЛИОВОДХОЗ» Марксовского района Саратовской области. Отбор проб воды осуществлялся в течение всего вегетационного сезона 2020 г. Питание прудов происходило за счет талых вод и реки Волга. Слив воды из прудов осуществляется в реку Караман.

**Материалы и методы исследования.** Объектами исследования служили пробы воды из разных мест водоемов, отобранные у берега (проба №1), на поверхности (проба № 2) и вблизи дна в центре водоема (проба №3), согласно соответствующих природоохранных нормативных документов Федерального уровня (ПНД Ф) [5, 6, 8, 9].

Пробы отбирали, консервировали и хранили по ГОСТу Р 5192-2000. В ходе исследований анализировали важнейшие показатели воды (температуру, рН, содержание растворенного кислорода) согласно общепринятым методикам. Содержание кислорода и водородного показателя (рН) выявляли с помощью термооксиметра «Самара-ЗрН» и карманного рН-метра, глубину водоема исследовали эхолотом.

Концентрацию биогенных элементов (нитриты, нитраты, аммонийный азот, фосфаты) устанавливали согласно «Инструкции по химическому анализу воды прудов» (ВНИИПРХ, 1984).

**Результаты исследований.** В пруду № 3 в течение всего вегетационного сезона показатели жесткости воды сохраняли оптимальные значения. Содержание железа в начале сезона было на уровне ПДК, далее в процессе утилизации гидробионтами к июлю оно снизилось и к концу сезона снова возросло.

Содержание фосфатов с мая по июль превышало ПДК в 3 раза, а к октябрю снизилось. В июле наблюдался рост БПК<sub>5</sub> и ХПК, что свидетельствует об интенсивных окислительных процессах органических соединений.

Количество сульфатов в течение всего периода находилось в оптимальных значениях. Лишь в сентябре-октябре произошел их резкий скачок, обусловленный минеральным загрязнением воды.

На протяжении всего вегетационного сезона процессы аммонификации и нитрификации проходили в интенсивном режиме, что подтверждают оптимальные значения аммония и нитритов. В октябре из-за уменьшения количества микроорганизмов содержание нитритов выросло, однако по-прежнему находилось в границах ПДК. В мае выявлено большое количество нитратов, но их содержание сократилось к августу, под действием процессов нитрификации, а в сентябре вновь резко возросло.

Таблица 1 – Основные химические и микробиологические показатели пруда №3

Показатель	Месяц						ПДК
	май	июнь	июль	август	сентябрь	октябрь	
Сульфаты, мг/дм <sup>3</sup>	30,80± 2,16	13,73± 6,46*	22,57± 4,19	26,07± 3,98	79,03± 4,82	87,33± 4,40	100
Жесткость, мг-экв/л	4,80± 0,12	4,07± 0,07***	2,47± 0,09***	2,93± 0,32***	5,23± 0,71	6,00± 0,42	3,0- 7,0
Аммоний, мг/дм <sup>3</sup>	0,012± 0,003	0,005± 0,002	0,014± 0,002	0,006± 0,001	0,010± 0,001	0,004± 0,001*	0,5
Железо общее, мг/дм <sup>3</sup>	0,161± 0,08	0,044± 0,02	0,001± 0,001	0,052± 0,001*	0,050± 0,008	0,070± 0,025*	0,1
Фосфаты, мг/дм <sup>3</sup>	0,617± 0,08	0,420± 0,11	0,460± 0,06	0,317± 0,001**	0,277± 0,04**	0,521± 0,21	0,2
БПК <sub>5</sub> , мгО <sub>2</sub> /л	2,90± 0,3	3,63± 0,19*	4,65± 0,19***	3,47± 0,001	2,76± 0,12	3,17± 0,06	3
ХПК, мгО <sub>2</sub> /л	9,56± 0,68	8,42± 0,68	11,09± 1,32	9,73± 0,001	9,86± 0,48	8,77± 0,20	10-15
Нитраты, мг/дм <sup>3</sup>	12,03± 0,23	4,74± 0,10***	5,50± 0,47***	1,05± 0,001***	11,12± 0,12**	2,39± 0,21***	40
Нитриты, мг/дм <sup>3</sup>	0,023± 0,002	0,017± 0,005	0,005± 0,001***	0,003± 0,001***	0,001± 0,000***	0,099± 0,034*	0,08
ОМЧ, КОЕ/мл	210,33± 9,33	438,67±19, 23***	296,67±16, 76***	261,67±0,0 13***	247,33±4 5,12	240,33±3 0,16	3000 000

В пруду № 4 наблюдалась аналогичная картина. Показатели жесткости и железа воды в течение всего вегетационного сезона сохраняли оптимальные значения. В октябре содержание железа достигло ПДК (таблица 2). Содержание микроорганизмов снизилось, что способствовало повышению железа в воде.

Таблица 2 - Основные химические и микробиологические показатели пруда  
№ 4

Показатель	Месяц						ПДК
	май	июнь	июль	август	сентябрь	октябрь	
Сульфаты, мг/дм <sup>3</sup>	49,47±4,39	7,53±0,41***	12,33,13±0,95***	44,87±4,96	104,60±2,00	96,4±12,45	100
Жесткость, мг-экв/л	5,20±0,31	3,93±0,07***	3,67±0,12**	3,37±0,22**	6,20±0,75	6,03±0,89	3,0-7,0
Аммоний, мг/дм <sup>3</sup>	0,025±0,013	0,002±0,001	0,011±0,002	0,002±0,001	0,013±0,002	0,003±0,001	0,5
Железо общее, мг/дм <sup>3</sup>	0,070±0,014	0,065±0,004	0,003±0,003**	0,039±0,001*	0,056±0,001	0,100±0,01	0,1
Фосфаты, мг/дм <sup>3</sup>	0,647±0,04	0,643±0,005	0,733±0,07	0,583±0,001	0,233±0,003*	0,420±0,26	0,2
БПК <sub>5</sub> , мгО <sub>2</sub> /л	3,35±0,58	3,21±0,47	4,03±0,10	3,41±0,001	2,51±0,13*	3,44±0,12	3
ХПК, мгО <sub>2</sub> /л	10,24±1,59	10,16±0,98*	13,35±2,25*	10,58±0,001	10,25±0,48	9,25±0,48	10-15
Нитраты, мг/дм <sup>3</sup>	13,80±0,17	6,21±0,07***	6,54±1,13**	2,30±0,001***	11,36±0,54***	2,56±0,61**	40
Нитриты, мг/дм <sup>3</sup>	0,026±0,004	0,023±0,002	0,006±0,001***	0,007±0,001***	0,003±0,003***	0,020±0,007**	0,08
ОМЧ, КОЕ/мл	82,67±9,49	112,33±7,37*	113,33±10,78*	497,00±0,001***	70,33±15,03	421,67±52,63***	300000

Показатели сульфатов с мая по октябрь сильно колебались. В мае их количество было повышено, в июне и июле под действием бактерий они претерпели химические превращения, сера усваивалась из этих солей гидробионтами, что снизило их количество. Однако, в сентябре сульфаты возросли на фоне уменьшения числа микроорганизмов. И далее с ростом ОМЧ в октябре содержание сульфатов в воде пруда имело тенденцию к снижению.

Фосфаты имели повышенные значения, но в пределах ПДК. В сентябре наблюдалось самое низкое их количество, вызванное активным поглощением микроорганизмами.

Биологическое и химическое потребление кислорода на протяжении сезона сохранялось на приемлемом уровне, без резких колебаний.

Количество аммония и нитритов также было в оптимальных границах. Лишь в октябре содержание нитритов выросло, что было связано с уменьшением бактерий и сразу данный процесс сказался на конечном продукте минерализации – нитратах, их количество снизилось. Необходимо отметить, что количество нитратов в воде было высоким и подвержено колебаниям, как и в пруду № 3, причем их минимальное содержание отмечалось в августе и октябре.

Отбор проб из сливного пруда №8 удалось осуществить с мая по август, поскольку в сентябре он был уже слит (таблица 3).

Жесткость воды и количество железа были на уровне оптимальных значений и предельно допустимых концентраций на протяжении мая и летних месяцев.

Таблица 3 – Основные химические и микробиологические показатели пруда № 8

Показатель	Месяц				ПДК
	май	июнь	июль	август	
Сульфаты, мг/дм <sup>3</sup>	79,2±16,63	28,33±1,71***	40,10±2,54***	41,97±2,37***	100
Жесткость, мг-экв/л	4,60±0,00	4,5±0,10	2,67±0,20***	2,28±0,02***	3,0-7,0
Аммоний, мг/дм <sup>3</sup>	0,032±0,001	0,009±0,004***	0,026±0,001***	0,002±0,001***	0,5
Железо общее, мг/дм <sup>3</sup>	0,137±0,45	0,005±0,005**	0,109±0,061	0,063±0,001	0,1
Фосфаты, мг/дм <sup>3</sup>	0,467±0,05	0,793±0,03***	1,667±0,54*	0,633±0,001**	0,2
БПК <sub>5</sub> , мгО <sub>2</sub> /л	3,67±0,24	3,46±0,14	4,65±0,07**	3,36±0,001	3
ХПК, мгО <sub>2</sub> /л	10,29±0,74	7,42±1,46	9,10±1,10	9,24±0,001	10-15
Нитраты, мг/дм <sup>3</sup>	14,59±0,29	5,84±0,19***	5,61±0,37***	1,44±0,001***	40
Нитриты, мг/дм <sup>3</sup>	0,014±0,002	0,009±0,003	0,014±0,001	0,009±0,001	0,08
ОМЧ, КОЕ/мл	180,00±13,32	494,00±68,53**	470,67,33±6,94**	807,67±0,001**	3000000

Количество сульфатов в мае после наполнения пруда талой водой было достаточно высоким, далее их содержание в пруду, благодаря развитию гидробионтов снизилось и незначительно повысилось летом.



Значения фосфатов были очень высокие, а в июле даже превысили границу ПДК в 8 раз.

Процессы аммонификации и нитрификации проходили достаточно интенсивно, вследствие оптимальных значений аммония и нитритов. Лишь в июле количество нитритов незначительно выросло, что повлекло за собой и незначительное повышение БПК<sub>5</sub>. В другие месяцы значения БПК<sub>5</sub> и ХПК были на уровне оптимума.

Количество нитратов в воде пруда было большим в мае, затем в летние месяцы наблюдалось их снижение, а в августе их содержание достигло оптимума.

Количество микроорганизмов (ОМЧ) росло с мая по август.

**Заключение.** В результате проведенных исследований можно отметить, что за вегетационный период произошло улучшение химических и микробиологических характеристик воды в прудах. Это объясняется способностью водоемов к самоочищению, в следствие процессов жизнедеятельности различных гидробионтов.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Баренбойм Г.М. *Научные основы создания систем мониторинга качества природных поверхностных вод* /Г.М. Баренбойм, Е.В. Венецианов, О.П. Авдеева и соавт. – М.: Научный мир. – 2016. – 462с.
2. Барсукова Н.Н. *Фитопланктон притоков среднего Иртыша как показатель качества воды: дис... канд. биол. наук: 03.02.08* /Н. Н. Барсукова. – Омск, 2011. – 166 с.
3. Вошкин А.Г. *Эффективность использования естественной кормовой базы прудов двухлетками карпа при контроле гидрохимических показателей воды: дис... канд. с.х. наук: 06.02.10* /А. Г. Вошкин. – Майский, 2020. – 124 с.
4. *Гидробиологический мониторинг водохранилищ Белгородской области (Белгородское и Старооскольское) [Текст]* /З.И. Шмакова, Б. Н. Койдан, В. Ю. Жарикова [и др.] // *Вестник рыбохозяйственной науки.* – 2014. – Т. 1, № 3. – С. 75- 82.
5. ГОСТ 17.1.5.05-85 «Охрана природы. Гидросфера. Общие требования к отбору проб поверхностных и морских вод, льда и атмосферных осадков» [Электронный ресурс] URL: [http://ohranatruda.ru/ot\\_biblio/normativ/data\\_normativ/9/9215/index.php](http://ohranatruda.ru/ot_biblio/normativ/data_normativ/9/9215/index.php) / (Дата обращения 13.11.2020).
6. ГОСТ Р 5192-2000. Вода Общие требования к отбору проб [Электронный ресурс] URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200008006> / (Дата обращения 12.11.2020).
7. Гусев А.Г. *Охрана рыбохозяйственных водоемов от загрязнения* - М.: «Пищевая промышленность», 1975. - 365 с.
8. *Инструкция по химическому анализу воды прудов.* – М.: ВНИИПРХ, 1984. – 46 с.
9. *Методики гидрохимических исследований проб из рыбохозяйственных водоемов № 115-ба от 20.10.1983 г.* – М.: Изд-во МСХ СССР, 1983. – 37 с.

УДК 639.3.043.14

**Коробов Александр Александрович** аспирант кафедры «Кормление, зоогигиена и аквакультура», ФГБОУ ВО «Саратовский ГАУ им. Н.И. Вавилова».

## **ТОВАРНАЯ ОЦЕНКА КЛАРИЕВОГО СОМА ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ В ЕГО РАЦИОНЕ ГУМИНОВЫХ КИСЛОТ**

**Аннотация:** В статье приведены результаты исследований товарных качеств клариевого сома при использовании в его рационе кормовой добавки «Reasil®Humic Vet» на основе гуминовых кислот. В данной работе описано влияния гуминовых кислот на морфологические особенности сома, его внутренних органов соотношение съедобных, условно съедобных и не съедобных частей. Полученные данные свидетельствуют, что введение в рацион клариевого сома кормовой добавки «Reasil®Humic Vet» при норме ввода 2 мл на кг корма ввода способствует повышению выхода съедобных частей на 0,7 %.

**Ключевые слова:** товарная оценка, калиевый сом, гуминовые кислоты, биологически активные добавки, Reasil®Humic Vet.

**Korobov A.A.**

## **COMMODITY ASSESSMENT OF CLARIOUS CATFISH WHEN USING HUMIC ACIDS IN ITS DIET**

**Abstract:** The article presents the results of studies of the commercial qualities of clary catfish when using the feed additive "Reasil ® Humic Vet" based on humic acids in its diet. This paper describes the effect of humic acids on the morphological features of catfish, its internal organs, the ratio of edible, conditionally edible and non-edible parts. The data obtained indicate that the introduction of the Reasil ® Humic Vet feed additive into the diet of the clary catfish at a rate of 2 ml per kg of feed input contributes to an increase in the yield of edible parts 0,7 %.

**Keywords:** commodity evaluation, potassium catfish, humic acids, biologically active additives, Reasil®Humic Vet.

**Введения.** В современном мире одной из насущных проблем является обеспечения увеличивающегося населения земли качественными продуктами питания. На эту проблему влияет не простая и остроящая обстановка с экологической безопасностью окружающей среды. На этом фоне выделяется неуклонное снижения природных ресурсов по добыче гидробионтов в морях и океанах, что в свою очередь привело к увеличению производства в сфере индустриальной аквакультуры, которая способна воспроизводить гидробионтов в контролируемой человеком среде (Подушка С.Б., 2016).

Целью современной аквакультуры является постоянное развитие и внедрения новых методик по увеличению культивирования, и улучшения товарного качества рыбной продукции.

Для реализации данной цели в современный период развития, является особо актуальным привлечение не традиционных для рыбоводных зон России объектов аквакультуры и внедрение новых методик по применению биологически активных добавок, которые в свою очередь повышают продуктивность технологического процесса. Одним из перспективных объектов разведения является клариевый сом (Бондаренко А.Б., Сычев Г.А., Приз В.В., 2001).

Клариевый сом в ряду своих положительных особенностей, идеально подходит к условиям культивирования в индустриальной аквакультуре. Об этом свидетельствуют работы таких ученых как Власова В.А.(2003), Маилкова А.В., Никифоров А.И. (2006), которые отмечают перспективность использования клариевого сома в установках замкнутого цикла. Ученые Васильев А.А., Туренко О. Ю. (2021), Федорова Е.В., (2017), Мовсесова Н.В. (2008) в своих работах указывают, что клариевый сом является источником высококачественного белка, при этом объект легко культивируется при сверхплотных объемах посадки более 300 кг на м<sup>3</sup>, за счет высокой температуры выращивания, которая достигает 30 С<sup>0</sup> способен вырастать с момента выклева до 1 кг товарной массы за 6 месячной период (Козлов В.И., Абрамович Л.С.,1980).

Одно из немаловажных достоинств является то, что мясо клариевого сома не имеет мелких межмышечных костей, что делает его привлекательным для кулинарной обработки. Также мясо гипоаллергенно и обладает диетическими качествами, сочетая высокое содержание белка и низкое содержание жира, что делает возможным использование его в детском питании (Артеменков Д.В., Степанов Е.М.,2006).

**Целью нашего исследования** явилось изучение товарных качеств клариевого сома *Clarias gariepinus*.

**Методика и методы исследования.** Исследования по определению качества товарной продукции при введении в рацион кормления клариевого сома биологически активной добавки «Reasil®Humic Vet» на основе гуминовых кислот проводились на базе филиала кафедры «Кормления, зоогигиены и аквакультуры» в ООО «Тамбовский осетр» с февраля по июль 2021 года.

Для проведения исследований методом аналога были сформированы четыре подопытные группы средней массой 10 г по 1000 шт в каждый бассейн. Скармливание биологически активной добавки «Reasil®Humic Vet», в опытных группах происходило согласно разработанной схеме эксперимента, представленной в таблице 1.

Таблица 1 – Схема эксперимента

№	Группа	Рацион
1	Контрольная	Полноценный комбикорм
2	Опытная (1)	Полноценный комбикорм + 1 мл на кг корма «Reasil®Humic Vet»
3	Опытная (2)	Полноценный комбикорм + 2 мл на кг корма «Reasil®Humic Vet»
4	Опытная (3)	Полноценный комбикорм + 3 мл на кг корма «Reasil®Humic Vet»

Период использования кормовой добавки «Reasil®Humic Vet» в рационе клариевого сома составил 126 кормовых дней. После данного периода был проведен контрольный убой и проведена оценка товарных качеств. Для этого нами были взяты по три особи из каждой подопытной группы.

Массу и массовый состав (масса порки, внутренних органов, головы, тушки, тушки без плавников, филе) рыбы определялась с помощью электронных весов с точностью до 0,1 г, а такие массовые показатели, как жабры + кларий, печень и желчный пузырь, ЖКТ, кожа, внутренний жир, кости - с точностью до 0,01 г.

**Результаты исследования.** Средняя масса сома взятого для товарной оценки составила в контрольной группе - 1171,03 г, в опытной (1) - 1194,33 г, в опытной (2) - 1025,33 г, в опытной (3) - 985,33 г. Рыба в группах развивалась равномерно, что свидетельствует о достаточной кратности сортировки однородность по массе составила 95-98 %. Относительные показатели представлены в табл. 2.

Таблица 2 - Относительные показатели товарных качеств клариевого сома, %

Показатели	Группа			
	контрольная	опытная (1)	опытная (2)	опытная (3)
Масса рыбы	100	100	100	100
Масса порки	83,7	84,4	85,9	84,2
Масса филе	37,2	36,2	38,5	37,5
Масса внутренних органов	14,9	15,6	16,1	15,8
Масса головы	30,4	25,8	28,8	29,4
Выход съедобных частей	44,8	45,2	45,5	43,1
Выход съедобных и условно частей	85,7	86,5	86,5	84,9
Выход не съедобных частей	14,3	13,5	13,5	15,1

При оценке товарных качеств было отмечено, что рыбы опытной (2) отличались от контрольной на 2,2 % массой порки. Масса порки (масса рыбы без внутренних органов) в среднем составляет более 85 % от живой массы рыбы. Филейная часть тушки в наших исследованиях в среднем 37,3 % от массы рыбы. В опытной (2) масса филе составила 38,5 %, что на 1,3 % выше, чем в контрольной группе. Поскольку у рыбы, отсутствует чешуя, кожа

является съедобной частью тушки. Масса кожи в среднем по подопытным группам составила 5,9 %. Масса головы имеет высокий показатель от 26 до 30 %, но при изготовлении полуфабрикатов с желирующим компонентом данный факт является положительным фактором. Выход съедобных частей в опытной (2), получавшей 2 мл на кг корма «Reasil®Humic Vet», на основе гуминовых кислот на 0,7 % выше, чем в контрольной группе, не получавшей кормовую добавку. Наименьшие показатели выхода не съедобных частей оказались в опытной (1) и опытной (2) и составил 13,5 %.

Таким образом можно сделать вывод, что использование кормовой добавки «Reasil®Humic Vet», на основе гуминовых кислот при норме ввода 2 мл на кг корма положительно влияет на качество рыбной продукции.

#### СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ:

1. Артеменков Д.В., Степанов Е.М. Морфологическая характеристика клариевого сома (*Clarias gariepinus*) в УЗВ при выращивании на комбикорме с добавками пробиотика Субтилис // Актуальные проблемы обеспечения продовольственной безопасности юга России: инновационные технологии для сохранения биоресурсов, плодородия почв, мелиорации и водообеспечения, ДонГАУ, 2011. — С. 29-31.
2. Бондаренко А.Б., Сычев Г.А., Приз В.В. Клариевый сом // Рыбоводство - 2001 - № 1 - С.30-31.
3. Власов В.А., Завьялов А.П., Гордеев А.В. Новый объект аквакультуры России - африканский сом *Clarias gariepinus* // Холодноводная аквакультура: старт в XXI век: материалы международного симпозиума ( 8 - 13 сентября 2003 г., СанктПетербург). - М.: ФГНУ «Росинформагротех», 2003. – С. 176 – 177.
4. Козлов В.И., Абрамович Л.С. Справочник рыбовода. - М.: Россельхозиздат, 1980. - с.168
5. Маилкова А.В., Никифоров А.И. Особенности морфологии африканского сома *Clarias gariepinus* // Естественные и технические науки. – 2006. - № 2. - С. 65 - 67.
6. Мовсесова, Н.В., Жигин А. В. Некоторые показатели экономической эффективности товарного выращивания рыб в установке с замкнутым водоиспользованием // Рыбоводство и рыбное хозяйство. - 2008. - № 5. - С. 50 – 52
7. Подушка С.Б. Клариевый сом и его использование в рыбоводстве // Международная научная конференция - Ростов-на-Дону, 2016 - С. 71-74.
8. Туренко О.Ю., Васильев А.А., Гусева Ю.А., Тарасов П.С. Товарные качества ленского осетра после использования в рационе кормовой добавки «Reasil® Humic Health» // Аграрный научный журнал. 2021. № 8. С. 74-77.
9. Федорова Е.В. Выращивание клариевого сома в установках замкнутого водоснабжения// Состояние и пути развития аквакультуры в Российской Федерации в свете импортозамещения и обеспечения продовольственной безопасности страны: материалы II национальной научно-практической конференции, Санкт-Петербург, 13-15 сентября 2017 г. / под ред. А.А. Васильева – Саратов: ООО «ЦеСАин», 2017.С. 175-179.
10. Чебасов Л.В., Подушка С. Б. Африканский сом клариас на приусадебных участках // Рыбоводство и рыболовство. — 2001.- №2. - С. 40.

УДК 636.32/.38.084.522.2

**Лушников Владимир Петрович**, д.с.-х.н., профессор кафедры «Технология производства и переработки продукции животноводства»

**Левина Татьяна Юрьевна**, к.б.н., доцент кафедры «Технология производства и переработки продукции животноводства»

**Сарбаев Миржан Галимович**,

ФГБОУ ВО «Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова»

## **ПРОМЫШЛЕННОЕ СКРЕЩИВАНИЕ – КАК СЕЛЕКЦИОННЫЙ ПРИЕМ ПОВЫШЕНИЯ МЯСНОЙ ПРОДУКТИВНОСТИ В РАЗВЕДЕНИИ ОВЕЦ ВОЛГОГРАДСКОЙ ПОРОДЫ ОВЕЦ**

**Аннотация:** В статье приведены данные о мясной продуктивности баранчиков, химический состав и пищевая ценность мяса потомства полученных от промышленного скрещивания маток волгоградской породы с баранами ряда мясо-шерстных пород.

**Ключевые слова:** Скрещивание, порода, мясная продуктивность, химический состав, пищевая оценка мяса.

**V.P. Lushnikov, T.Y. Levina, M.G. Sarbayev**

## **INDUSTRIAL CROSSING – AS A BREEDING TECHNIQUE FOR INCREASING MEAT PRODUCTIVITY IN THE BREEDING OF SHEEP OF THE VOLGOGRAD SHEEP BREED**

**Abstract:** The article presents data on the meat productivity of sheep, the chemical composition and nutritional value of the offspring meat obtained from the industrial crossing of Volgograd breed queens with sheep of a number of meat and wool breeds.

**Keywords:** Crossing, breed, meat productivity, chemical composition, nutritional evaluation of meat.

Одним из селекционных приемов увеличения мясной продуктивности и улучшения качества мяса овец является скрещивание (1,2,3,4).

В СПК «Красный Октябрь» Палласовского района Волгоградской области был проведен научно-хозяйственный опыт по скрещиванию маток волгоградской породы (ВМ) с баранами пород – полл-дорсет (ПД), австралийский мясной меринос (АММ), северокавказская мясо-шерстная (СК), суффольк (СФ), иль-де-франс (ИДФ), мериноланд (МРЛ).

Контролем служило потомство чистопородных баранов волгоградской породы. После завершения нагула был проведен контрольный убой трех типичных баранчиков каждого генотипа.

Результаты контрольного убоя (табл. 1) в 7-ми месячном возрасте свидетельствуют о существенных различиях по показателям убоя между группами.

Таблица 1 - Результаты контрольного убоя баранчиков разного происхождения

Показатель	Помеси F <sub>1</sub>						
	ВМ-ПД	ВМ-АММ	ВМ-СК	ВМ-СФ	ВМ-ИДФ	ВМ-МЛ	ВМ (контроль)
Масса, кг: предубойная	41,4	38,3	43,3	40,8	36,6	37,0	37,2
туши	17,7	15,2	19,2	18,6	15,3	13,8	15,2
внутр. жира	0,2	0,4	0,4	0,4	0,3	0,5	0,6
убойная	17,9	15,6	19,6	19,0	15,6	14,3	15,8
Убойный выход, %	43,2	40,70	45,3	46,6	42,6	38,6	42,2
Содержание мякоти, кг	13,8	12,0	14,9	14,6	12,1	10,4	11,7
%	77,9	78,9	77,6	78,5	79,1	75,4	77,0
Костей, кг	3,9	3,2	4,3	4	3,2	3,4	3,5
%	22,1	21,1	22,4	21,5	20,9	24,6	23,0
Мясо-костное отношение	3,54	3,75	3,26	3,65	3,78	3,06	3,34

Преимущество с контрольными баранчиками по массе охлажденной туши имели потомки первого поколения волгоградской породы с породой северокавказская – 4,0 кг или 26,3 % ( $p > 0,999$ ), с породой суффолк 3,4 кг или 22,4 % ( $p > 0,99$ ) и с породой полл дорсет – 2,5 кг или 16,4 % ( $p > 0,99$ ). Такая же закономерность наблюдалась и по убойному выходу.

Изучение морфологического состава туш, показало, что только туши помесей первого поколения волгоградской породы с породой мериноланд уступали на 7,4 % ( $p < 0,95$ ) чистопородным сверстникам. Преимущество по мясо-костному отношению у помесей волгоградской породы с породой полл дорсет по отношению к контролю волгоградской породы составило – 4,5 %, с породой австралийский мясной меринос – 9,8 %, с породой северокавказская – 4,2 %, с породой суффолк – 11 % и с породой иль-де-франс – 10,7 % при  $p < 0,95$  во всех случаях.

Для более полной характеристики мясной продуктивности определяли химический состав мяса (диаграмма 1).

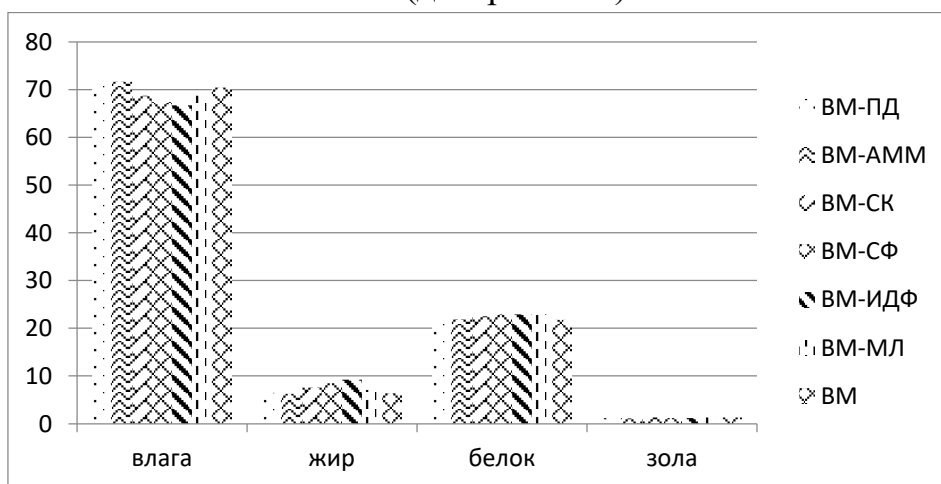


Диаграмма 1 – Химический состав мяса

Как видно из диаграммы, наибольшие различия между животными сравниваемых групп наблюдали по содержанию жира и влаги в мясе.

Помеси первого поколения от баранов северокавказская мясо-шерстная, суффолк, иль-де-франс, и мериноланд достоверно превосходили чистопородных волгоградских по содержанию жира в мясе. В обратной зависимости находилось содержание влаги в мякоти изучаемых животных.

Наибольшее содержание белка в мясе было у помесей первого поколения от баранов суффолк, иль-де-франс, мериноланд, и составило в среднем 22,93 %, или на 5,1 абс. проц. больше, чем у чистопородных сверстников волгоградской породы, и на 4,6 абс. проц. Больше, чем у других помесей.

Из всего выше изложенного можно сделать вывод, что из всех вариантов промышленного скрещивания с использованием маток волгоградской породы в засушливых условиях Поволжья предпочтение следует отдавать породам баранов: северокавказская мясо-шерстная, суффолк и полл дорсет и в сложившихся против нашей страны санкциях необходимо остановиться на отечественной северокавказской мясо-шерстной породе, и шире использовать ее в скрещивании.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Ерохин А.И., Карасев Е.А., Ерохин С.А. *Интенсификация производства и повышение качества мяса овец: монография.* М.: МЭСХ, 2015. 304 с.
2. Лушников В.П., Молчанов А.В., Егоров М.А. *Оценка конкурентоспособности овец Саратовского Заволжья в производстве ягнятины // Вестник Саратовского ГАУ. 2008. № 1. С. 14-15.*
3. Лушников В.П., Молчанов А.В. *Ресурсосберегающая технология производства баранины.* Саратов: Наука, 2011. 100 с.
4. Молчанов А.В., Лушников В.П., Абулхаиров Р. *Мясная продуктивность молодняка овец разных пород аридной зоны Поволжья // Главный зоотехник. 2011. № 8. С. 31-34.*



УДК 636.32/38

**Лушников Владимир Петрович**, д.с.-х.н., профессор кафедры «Технология производства и переработки продукции животноводства»

**Сергеев Александр Константинович**, аспирант кафедры «Технология производства и переработки продукции животноводства»

**Молчанов Сергей Алексеевич**, аспирант кафедры «Технология производства и переработки продукции животноводства»

ФГБОУ ВО «Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова»

## **СЕЛЕКЦИОННЫЕ ПРИЕМЫ ПОВЫШЕНИЯ МЯСНОЙ ПРОДУКТИВНОСТИ С ОВЦАМИ КАВКАЗСКОЙ ПОРОДЫ В ЗОНЕ ПОВОЛЖЬЯ**

*Аннотация.* В статье приведена мясная продуктивность 4 месячных баранчиков джалгинский меринос и кавказская рожденных в числе одиноцов и двоен.

*Ключевые слова:* скрещивание, мясная продуктивность, тип рождения

**V.P. Lushnikov, A.K. Sergeev, S.A. Molchanov**

### **BREEDING TECHNIQUES FOR INCREASING MEAT PRODUCTIVITY WITH CAUCASIAN SHEEP IN THE VOLGA REGION**

**Abstract.** The article presents the meat productivity of 4-month-old rams Dzhalginsky merino and Caucasian born in the number of males and twins.

**Keywords:** crossing, meat productivity, type of birth

Прошедшие в нашей стране за последние три десятилетия социально-экономические потрясения повлекли за собой снижение поголовья тонкорунных пород овец и их продуктивности.

В тоже время в условиях импортозамещения возникла большая потребность текстильной промышленности в качественной, тонкой шерсти как основного для камвольных тканей. Вместе с тем, не менее важным является получение от них баранины, так как дальнейшее развитие тонкорунного овцеводства должно определяться мясной и шерстяной продуктивностью. [2,1]

Большая роль в совершенствовании продуктивности отводится селекции, среди которых большое экономическое значение имеют многоплодие и скрещивание. [1,3,5]

В этой связи нами в 2021 году изучалось влияние вводного скрещивания маток кавказской породы с баранами породы джалгинский меринос линии 2Md-2S и многоплодия на мясную продуктивность молодняка.

Для изучения мясной продуктивности баранчиков кавказской породы разных типов рождения, в апреле, были сформированы группы по 25 маток.

Полученный молодняк, начиная с двух недельного возраста, выращивали кошарно-базовым методом до отъёма их от матери в 4 месяца. В этом возрасте по методике ВИЖ (1978) проводились контрольные убои трех типичных для каждой группы баранчиков с целью определения их мясной продуктивности.

Анализ мясной продуктивности всех изученных баранчиков показал, что весь молодняк в 4 месяца давал туши отвечающие всем условиям потребительского рынка.

Масса туши помесей джалгинский меринос х кавказская составила 17,93 кг. То есть проведенное скрещивание обеспечило преимущество перед чистопородными сверстниками по массе туши на 6,3 %

Масса внутреннего жира у помесей составила 0,31 кг или на 10,7 % больше чем в тушах кавказской породы. Известно, что отношение внутреннего жира в туше является косвенным показателем скороспелости животных.

В результате убойная масса у помесей джалгинский меринос х кавказская составил 18,24 кг или на 6,4 % больше, чем у баранчиков кавказской породы.

Важным показателем, характеризующим мясную продуктивность, является убойный выход, который определяется отношением массы туши к предубойной живой массе. Наибольшим показателем убойного выхода характеризовались помесные баранчики, а именно 46,71 % у чистопородных он был ниже на 1,86 % ниже.

Если анализировать части туши, то они различимы по пищевой ценности. В пищевом отношении наибольший интерес представляют те, которые формируют отруба первого сорта.

В относительном и абсолютном отношении отрубов первого сорта наибольшее содержание было у помесей джалгинский меринос х кавказская и составило соответственно 15,72 кг и 86,18 %. Это на 0,82 кг или на 5,5% ( $P>0,99$ ) чем у чистопородных животных.

Коэффициент мясности показывающий отношение мякоти к костям в туше был также выше помесей и составил 3,16 кг или на 13,26 % больше чем у чистопородных сверстников.

Влияние типа рождения показало большое влияние на основные показатели их мясной продуктивности.

В частности, одиночки имели больше массу туши (16,61 кг) по сравнению с двойнями на 17,5 %.

Масса внутреннего жира была практически одинаковой и составила у единцов 0,25 кг и у двоен 0,26 кг. Поэтому различия между чистопородными и помесными баранчиками по убойной массе были такими же, как и по массе туши.

Важным показателем убойных качеств является убойный выход, который имел существенную разницу между баранчиками, рожденными одинаками и двойнями. Он составил у них соответственно 46,26 % и 44,66 %.

Различия по массе отрубов первого сорта составил 2,02 кг. Отрубов второго сорта наоборот было больше (10,95 кг) у баранчиков из числа двоен.

Проведенная обжировка туш показала, что доля мякоти и коэффициент мякоти 2,92кг был в тушах единцовых баранчиков. В тушах двойневых баранчиков этот показатель составил 2,35 или 24,3 % меньше.

На основании проведенных исследований для увеличения мясной продуктивности при разведении овец кавказской породы рекомендовать вводное скрещивание с использованием баранов джалгинский меринос линии 2Md - 2S.

Так же дальнейшую селекцию направить на увеличение многоплодия. Так как в расчете на матку двойневые баранчики обеспечивают больший выход мясной продукции, чем единцы.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Абонеев В.В. Некоторые вопросы увеличения и улучшения качества продукции тонкорунных овец / В.В. Абонеев, В.В. Марченко, Д.В. Абонеев, Ю.А. Колосов, Е.В. Абонеева // Селекционные и технологические аспекты интенсификации производства продукции овец и коз // Сборник трудов Международной научно-практической конференции. М. : Из-во РГАУ: - МСХ. 2019 – С. 70 - 76.
2. Абонеев В.В. о проблемах сохранения племенных ресурсов овцеводства России / В.В. Абонеев, Ю.А. Колосов // Овцы, козы, шерстяное дело.– 2020. - № 1. – С. 43 – 46.
3. Ерохин А.И. Состояние, динамика и тенденции в развитии овцеводства в мире и в России / А.И. Ерохин, Е.А. Карасев, С.А. Ерохин // Овцы, козы, шерстяное дело. – 2019. - № 3. – С. 3 – 7.
4. Лушников В.П. К вопросу породного состава овцеводства в Саратовской области / В.П. Лушников, А.В. Молчанов // Овцы, козы, шерстяное дело.– 2018. - № 3. – С. 3 – 5.
5. Колосов Ю.А. Повышение мясной продуктивности ягнят путем скрещивания мериносовых овцематок и гладкошерстных баранов / Ю.А. Колосов, Н.Д. Чамурлиев, А.С. Дегтярь, С.В. Дегтярь // Известия Нижневолжского Агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2019. - № 4 (56). – С. 135 – 140.

УДК 639.3.043

**Манаенкова Анна Алексеевна**, аспирант кафедры «Кормление, зоогигиена и аквакультура»

**Поддубная Ирина Васильевна**, доктор с.-х. наук, профессор кафедры «Кормление, зоогигиена и аквакультура»

**Гуркина Оксана Александровна**, кандидат с.-х. наук, доцент кафедры «Кормление, зоогигиена и аквакультура»

ФГБОУ ВО «Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова», г. Саратов

## **ОЦЕНКА СОСТОЯНИЯ ВОДНОЙ СРЕДЫ ПРУДОВ ЭНГЕЛЬСКОГО РАЙОНА САРАТОВСКОЙ ОБЛАСТИ И РЕКИ ВОЛГА**

**Аннотация.** В статье представлены результаты научных исследований гидрохимических и микробиологических показателей среды некоторых прудов Энгельсского района Саратовской области и сообщаемой с ними реки Волги. Проведен анализ влияния производственных процессов прудов и технологических мероприятий рыбоводных хозяйств на состояние естественного водоема.

**Ключевые слова:** прудовые хозяйства, естественный водоем, гидробиоценозы, гидрохимические и микробиологические показатели, процессы самоочищения.

**A.A. Manaenkova, I.V. Poddubnaya, O.A. Gurkina**

### **ASSESSMENT OF THE STATE OF THE WATER ENVIRONMENT OF THE PONDS OF THE ENGELS DISTRICT OF THE SARATOV REGION AND THE VOLGA RIVER**

**Abstract.** The article presents the results of scientific studies of hydrochemical and microbiological parameters of the environment of some ponds of the Engels district of the Saratov region and the Volga river connected with them. The analysis of the influence of the production processes of ponds and technological measures of fish farms on the state of a natural reservoir was carried out.

**Key words:** pond farms, natural reservoir, hydrobiocenoses, hydrochemical and microbiological indicators, self-purification processes.

В последние годы происходит прогрессирующее ухудшение качества водной среды. Это представляет угрозу жизненно важным национальным интересам страны в областях экологической, продовольственной и национальной безопасности [1, 5, 6].

На территории области находится большое количество прудов, где ведется в той или иной степени интенсивное рыбоводство с применением минеральных удобрений и искусственных кормов, что может сказаться на состоянии самого гидробиоценоза пруда, так и на состоянии прилегающих или сообщаемых с ним естественных водоемов [2, 3, 4].

Цель данной работы является оценка состояния водной среды прудов и участка реки Волги в Энгельском районе Саратовской области, прилегающего к прудовым хозяйствам, а также анализ проходящих в биотах водоемов биологических процессов, стабилизирующих оптимальные гидрохимические и гидробиологические режимы.

Исследования гидрохимического состава воды проводились в вегетационный сезон 2021 в ООО «Энгельский рыбопитомник» и в реке Волга в Энгельском районе. В процессе эксперимента определяли важнейшие физико-химические показатели воды (температуру, рН, содержание растворенного кислорода) по общепринятым методикам.

Химический и микробиологический анализ воды проводился в лаборатории НОЦ «Промышленной экологии».

Объектами исследования служили пробы воды из разных мест водоемов. Пробы отбирали у берега (проба №1), на поверхности в центре водоема (проба № 2) и вблизи дна в центре водоема (проба №3).

Для исследований качества воды в ООО «Энгельский рыбопитомник» пробы брались из сливного выростного пруда № 2 и из реки Волга.

Вода поступает в пруды с тальми водами и из глубинной скважины. Сливаются вода из пруда в реку Волга. Объекты разведения хозяйства: зеркальный карп, парский чешуйчатый карп, белый и пестрый толстолобики и их гибриды.

В сливном пруду №2 и в реке Волга на протяжении всего вегетационного сезона показатели жесткости воды и железа находились на уровне оптимальных значений лишь незначительно были повышены в начале вегетационного сезона, что благоприятно сказывается на гидробионтах. (таблица 1).

Содержание фосфатов в пруду также было на уровне оптимальных значений. Фосфаты в реке Волга на протяжении всего вегетационного периода были значительно выше оптимальных концентраций. Лишь в октябре они снизились до 0,167 мг/дм<sup>3</sup>.

Количество сульфатов в пруду на протяжении четырех месяцев превышало оптимальные значения в два-три раза. Только к сентябрю количество сульфатов снизилось до оптимальных значений, что произошло в результате работы микроорганизмов по утилизации сульфатов. Но с уменьшением к этому времени количества микроорганизмов в водоеме, в том числе и серобактерий, в связи с выеданием их другими гидробионтами и понижением температуры воды, количество сульфатов опять возросло. Предположительно, сульфаты имеют природное происхождение, а не органическое, т.к. достаточно стабильно удерживается высокий уровень их

количества, и нет отражения на биологическом и химическом потреблении кислорода (БПК<sub>5</sub> и ХПК), которые находились с незначительными изменениями на уровне оптимальных значений. Количество сульфатов в реке Волга находилось на протяжении всего вегетационного сезона водоема на уровне оптимальных значений.

Количество аммония в воде пруда было на уровне оптимальных значений. Процессы аммонификации и нитрификации проходили на высоком уровне, что доказывают оптимальные значения нитритов практически на всем протяжении вегетационного периода. Процессы аммонификации и нитрификации в Волге не были нарушены и значения аммония и нитритов были на уровне оптимальных значений и или чуть превышали их.

Количество аммония в воде пруда было на уровне оптимальных значений. Процессы аммонификации и нитрификации проходили на высоком уровне, что доказывают оптимальные значения нитритов практически на всем протяжении вегетационного периода. Процессы аммонификации и нитрификации в Волге не были нарушены и значения аммония и нитритов были на уровне оптимальных значений и или чуть превышали их.

Нитраты, как конечный продукт минерализации азотсодержащих органических веществ, обнаружены в пруду достаточно в большом количестве. Причем в сентябре произошло уменьшение содержания нитратов в воде, по-видимому, за счет потребления их фитопланктоном и денитрофицирующими бактериями. Но к октябрю опять наблюдалось увеличение их количества. Количество нитратов в начале вегетационного сезона в воде Волги было достаточно большое, но к августу их содержание уменьшилось до оптимальных значений за счет утилизации гидробионтами.

БПК<sub>5</sub> и ХПК в прудах на протяжении вегетационного сезона почти все время оставались на уровне оптимальных значений, лишь в июле незначительно повышалось БПК<sub>5</sub> в связи с повышением количества органических веществ и их окисления. В Волге же значения БПК<sub>5</sub> были достаточно высокие уже в начале вегетационного сезона, поэтому исключается загрязнение органическими веществами ее воды со стороны прудовых хозяйств.

На основании вышеизложенного, можно сделать заключение, что рыбоводные процессы негативного влияния на качество воды в прудовых хозяйствах не оказывают.

Таблица 1 - Некоторые гидрохимические и микробиологические показатели в пруду №2 ООО «Энгельский  
рыбопитомник» и в р. Волга

Показатель	Месяц											
	май		июнь		июль		август		сентябрь		октябрь	
	пруд	р. Волга	пруд	р. Волга	пруд	р. Волга	пруд	р. Волга	пруд	р. Волга	пруд	р. Волга
Сульфаты, мг/дм <sup>3</sup>	176,93 ±3,67	28,13 ±4,55	93,27 ±14,44** *	31,07 ±4,33	80,83 ±2,24***	36,13 ±4,33	86,03 ±3,98***	24,83 ±1,84	31,27 ±4,26	24,83 ±1,84	57,33 ±16,84	20,07 ±2,32
Жесткость, мг-экв/л	10,67 ±0,33	4,53 ±0,129	7,03 ±0,03***	3,97 ±0,12	6,8 ±0,12***	2,50 ±1,26	3,57 ±0,26***	4,23 ±0,37	4,9 ±0,06***	4,23 ±0,37	6,33 ±0,99***	4,67 ±0,78
Аммоний, мг/дм <sup>3</sup>	0,003 ±0,001	0,001 ±0,001	0,006 ±0,001	0,001 ±0,001*	0,008 ±0,001**	0,012 ±0,004** *	0,003 ±0,001	0,002 ±0,001	0,012 ±0,002**	0,002 ±0,001	0,002 ±0,001	0,002 ±0,001
Железо общее, мг/дм <sup>3</sup>	0,238 ±0,07	0,137 ±0,03	0,055 ±0,02*	0,033 ±0,02*	0,004 ±0,002**	0,001 ±0,001** *	0,050 ±0,001*	0,043 ±0,02*	0,097 ±0,018	0,043 ±0,02*	0,193 ±0,022** *	0,177 ±0,023
Фосфаты, мг/дм <sup>3</sup>	0,387 ±0,15	0,457 ±0,17	0,557 ±0,13	0,423 ±0,09	0,540 ±0,13	0,497 ±0,06	0,413 ±0,001	0,300 ±0,04	0,213 ±0,04	0,300 ±0,04	0,000 ±0,00*	0,167 ±0,029
БПК <sub>5</sub> , мгО <sub>2</sub> /л	3,63 ±0,19	5,15 ±0,22	3,35 ±0,58	3,67 ±0,24** *	4,59 ±0,37*	4,44 ±0,15*	3,47 ±0,001	1,67 ±0,14** *	1,53 ±0,04***	1,67 ±0,14** *	2,75 ±0,04***	2,91 ±0,09** *
ХПК, мгО <sub>2</sub> /л	8,35±2,23	12,28±1,92	10,55 ±0,65	10,65 ±0,40	11,84 ±1,29	0,98 ±0,74	10,17 ±0,001	10,08 ±0,27	10,12 ±0,13	10,08 ±0,27	9,56 ±0,55	8,65 ±0,44
Нитраты, мг/дм <sup>3</sup>	31,50±0,74	9,65±0,50	18,16 ±0,35***	4,44 ±0,30** *	32,94 ±2,42	8,99 ±0,32	11,21 ±0,001** *	1,19 ±0,02** *	8,71 ±0,08***	1,19 ±0,02** *	12,56 ±0,25***	2,46 ±0,21** *
Нитриты, мг/дм <sup>3</sup>	0,007±0,003	0,013±0,002	0,017 ±0,000** *	0,008 ±0,001*	0,004 ±0,001** *	0,053 ±0,017*	0,001 ±0,001** *	0,000 ±0,0***	0,425 ±0,032** *	0,000 ±0,0***	0,140 ±0,023** *	0,031 ±0,031
ОМЧ, КОЕ/мл	444,33±0,02	150,33±10,09	156,67 ±20,35** *	201,33 ±7,45** *	90,00 ±4,00***	271,67 ±14,57** *	597,33 ±0,001** *	201,00 ±4,73** *	33,00 ±3,61***	201,00 ±4,73** *	127,33 ±58,84** *	27,33 ±5,49** *

\*P≥0,95; \*\*P≥0,99; \*\*\*P≥0,999

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Багров, А.М. Состояние естественного биопродукционного потенциала внутренних водоемов и методы его повышения / А.М. Багров, Ю.С. Автонов // Известия ТСХА. – 2005. - Выпуск 2. - С. 78-88.
2. Васильев, А.А. Воздействие интенсивного прудового рыбоводства на качество воды в прудах / А.А. Васильев, И.В. Поддубная, О.А. Гуркина // Вестник АГТУ. Серия: Рыбное хозяйство. - 2019. - № 3. - С. 2-7.
3. Васильев, А.А. Оценка процессов самоочищения водоемов в условиях прудового рыбоводства / А.А. Васильев, И.В. Поддубная, О.А. Гуркина, В.В. Сучков, Д.А. Чекмарев // Рыбное хозяйство. - 2019. - № 2. - С. 90-94.
4. Гаврилин, К.В. Влияние интенсивного прудового рыбоводства на качество воды в открытом природном водоеме / К.В. Гаврилин, А.В. Ридигер, В.Ю. Александров // Международный научный журнал «Символ науки». - 2016. - №5. – С. 50-52.
5. Гусев, А.Г. Охрана рыбохозяйственных водоемов от загрязнения / А.Г. Гусев. - М.: «Пищевая промышленность», 1975. - 365 с.
6. Шишкина, А.Н. Рыбохозяйственные аспекты проблемы охраны водоемов от загрязнения / А. Н. Шишкина // Молодой ученый. - 2017. - № 3 (137). - С. 286-289.

УДК 636.084.1:636.52/.58

**Мариничева Марина Петровна,**

канд. вет. наук, доцент каф. «Болезни животных и ВСЭ»;

ФГБОУ ВО «Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова»

**Савина Светлана Валерьевна,** канд. вет. наук, доцент каф. «Морфология, патология животных и биология»; ФГБОУ ВО Саратовский ГАУ

**Строгов Владимир Викторович,** канд. биол. наук, доцент каф. «Болезни животных и ВСЭ»; ФГБОУ ВО Саратовский ГАУ

**Торопова Вероника Сергеевна,** Ученица 11 класса МОУ СОШ № 3 г. Вольск

#### **ВЛИЯНИЕ КОРМОВОЙ ДОБАВКИ НА РОСТ И РАЗВИТИЕ ЦЫПЛЯТ**

**Аннотация.** В работе представлен материал о влиянии комплексной минеральной добавки кормовой добавки на рост и развитие цыплят.

**Ключевые слова:** минеральная добавка, кормовая добавка, рост, цыплята.

**Marinicheva M. P. Savina S.V., Strogov V. V., Toropova V. S.**

#### **INFLUENCE OF FEED ADDITIVE ON GROWTH AND DEVELOPMENT OF CHICKENS**

**Abstract.** The paper presents material on the effect of a complex mineral additive of a feed additive on the growth and development of chickens.

**Key words:** mineral supplement, feed additive, growth, chickens.



Минеральные вещества играют важную роль в построении структурных частей и тканей животного организма [1,5]. Недостаток или избыток отдельных элементов в рационе, как правило, приводит к развитию заболеваний. Кормовые добавки для животных призваны компенсировать недостаток важных микроэлементов, требуемых для здорового и полноценного развития [2,3].

Кормовая добавка, ПМ ОМЭК – 7М является смесью органических форм микроэлементов хелата железа, марганца, цинка, меди, кобальта, органического соединения йода, селена и наполнителя карбоната кальция или диатомита. Применение добавки способствует повышению продуктивности и улучшению жизнеспособности молодняка сельскохозяйственных животных, в том числе птиц. Добавку применяют для производства премиксов и комбикормов с целью обогащения рационов [4,6].

Целью нашей работы было определить действие кормовой добавки «ПМ ОМЭК – 7М», изготовленного фирмой АО «Биоамид», Россия. на рост и развитие цыплят Кросса Суппер Ник (несушка).

#### **Материалы и методы**

Исследования выполняли в личном подсобном хозяйстве г. Вольска с 15.11.2021 по 20.03.2022 г., для опыта были сформированы две группы цыплят Кросса Кросс — Суппер Ник (несушка) опытная и контрольная по 10 голов в каждой. В опытную группу добавляли кормовую добавку ПМ ОМЭК – 7М из расчета 5мг/10кг комбикорма. При постановке эксперимента учитывали живую массу, которая является основным показателем роста и развития цыплят. Цыплят взвешивали на электронных весах. Для контроля физиологического состояния исследовали показатели крови в лаборатории г. Вольска.

#### **Результаты исследования:**

В результате исследования было установлено, что живая масса цыплят Кросса Суппер Ник (несушка) соответственно увеличились с возрастом  
Таблица 1.

**Таблица 1. Живая масса цыплят Кросса Суппер Ник (несушка)**

Группа	20 дней	45 дней	60 дней	90 дней	120 дней
Опытная	175±3,5	302±3,2*	504±3,5*	904±10,3	1105±15,4*
контрольная	172±3,2	283±6,3	450±3,2	803±12,2	952±12,2

Анализируя данные таблицы, можно отметить, что живая масса к концу эксперимента в опытной группе увеличилась на 13,8%, по сравнению с

контрольной. Кроме того, в опытной группе яйценоскость началась на 127 день, тогда как в контроле яйценоскости не наблюдалось.

**Таблица 2. Показатели крови цыплят на 90 день (n=3)**

Группа	Эритроциты, ×10 <sup>12</sup> Ед/л	Лейкоциты, ×10 <sup>9</sup> Ед/л	Гемоглобин, г/л	Общ. Белок, г/л
Опытная	2,4±0,1*	28,8±0,2	160±0,5*	40,8±0,3*
Контрольная	2,1±0,1	28,6±0,2	145±0,4	39,5±0,2

В процессе исследований установлено, что изучаемые морфологические показатели крови подопытных цыплят находились в пределах физиологической нормы. Однако, содержание эритроцитов в крови цыплят опытных групп превышало контроль на 12,5% больше. Гемоглобина - на 10% больше. Установлено, что содержание общего белка в сыворотке крови цыплят опытных групп превышало контроль на 1,3 г/л.

**Заключение:** на основании представленных данных, можно сделать вывод, что кормовая добавка «ПМ ОМЭК – 7М», изготовленная фирмой АО «Биоамид», Россия способствует более интенсивному росту и развитию цыплят Кросса Супер Ник (несушка), что способствует ранней (в пределах допустимой нормы) яйценоскости у несушек, чем в контроле. А показатели крови свидетельствуют о более интенсивном обмене веществ в опытной группе.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Белехов Г.П. Минеральное и витаминное питание сельскохозяйственных животных / Г.П. Белехов, А.А. Чубинская. - Ленинград, 1960. - С. 119-125.
2. Помещиков И.А. Витаминно-минеральная кормовая добавка "волстар", ее переносимость цыплятами-бройлерами кросса росс 308 и влияние на их продуктивность и обмен веществ / Помещиков И.А., Волков А.А., Староверов С.А., Козлов С.В., Древкин Я.Б. - Вестник Саратовского государственного университета им. Н.И. Вавилова. 2014. № 7. С. 18-20.
3. Помещиков И.А. Влияние на обмен веществ цыплят бройлеров водорастворимой витаминно-минеральной кормовой добавки / Помещиков И.А., Волков А.А., Староверов С.А., Козлов С.В. - Актуальные проблемы ветеринарной хирургии, онкологии и терапии, 2016. - С. 127-133.
4. Чернышев Н.И. Кормовые факторы и обмен веществ / Н.И. Чернышев, И.Г. Панин, Н.И. Шумский. - Воронеж: «РИА «ПРОспект», 2007. - С. 51-59.
5. Шакиров Ш.К. Рекомендации по рациональному использованию углеводов (сахаров), минеральных веществ и витаминов / Ш.К. Шакиров, Н.Н. Хазипов, Ф.С. Гибадуллина, С.И. Чуринов. - Казань, 2012 – 30 с.

УДК 636.082.265

**Молчанов Алексей Вячеславович**, доктор сельскохозяйственных наук, профессор кафедры «Технология производства и переработки продукции животноводства»

**Егорова Карина Алексеевна**, кандидат сельскохозяйственных наук, ассистент кафедры «Технология производства и переработки продукции животноводства»

**Лысова Кристина Валерьевна**, аспирант кафедры «Технология производства и переработки продукции животноводства»  
ФГБОУ ВО «Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова», г. Саратов

## **ИСПОЛЬЗОВАНИЕ БАРАНОВ ПОРОДЫ ДОРПЕР В РАЗЛИЧНЫХ ВАРИАНТАХ СКРЕЩИВАНИЯ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ МОЛОДОЙ БАРАНИНЫ**

**Аннотация.** В статье рассматривается эффективность научных экспериментов отечественных ученых в сфере скрещивания, с целью повышения уровня продуктивности. Приведены примеры скрещивания маток калмыцкой курдючной породы, эдильбаевской, ромни-марш, советский меринос с баранами породы дорпер.

**Ключевые слова:** овцеводство, плодовитость, скороспелость, скрещивание, мясная продуктивность.

**Molchanov A.V., Egorova K.A., Lysova K.V.**

## **THE USE OF DORPER RAMS IN VARIOUS CROSSBREEDING OPTIONS IN THE PRODUCTION OF YOUNG MUTTON.**

**Annotation.** The article discusses the effectiveness of scientific experiments of domestic scientists in the field of crossing, in order to increase the level of productivity. Examples of crossing Kalmyk fat-tailed breeds, Edilbaevskaya, Romney-marsh, Soviet Merino with Dorper rams are given.

**Key words:** sheep breeding, fertility, precocity, crossing, meat productivity.

В результате экономических реформ в России овцеводство оказалось наиболее уязвимой отраслью.

Сейчас в России стоит глобальная проблема обеспечения населения высококачественной продукцией овцеводства, поскольку численность населения интенсивно растет, а животноводческие предприятия стоят на месте. Исходя из данных отечественного производства, потребности населения нашей страны в баранине удовлетворяются всего на 10%. [1]

В связи со сложившейся ситуацией в мясном овцеводстве необходим метод создания скороспелых мясных пород. Мясная специализация в

овцеводстве определяет потребность в породах, обладающих высокой мясной продуктивностью, высокой плодовитостью и достаточной скороспелостью. [5]

В Астраханской области на XIX Всероссийской выставке племенных овец и коз впервые в России были показаны овцы породы дорпер. Эта популярная мясная порода была выведена Министерством сельского хозяйства Южной Африки в 30-е годы двадцатого столетия путем скрещивания местных персидских черноголовых и жирнохвостых овец с баранами породы дорсет хорн.

Мы решили провести исследование и определить эффективность скрещивания куйбышевской породы овец мясо шерстного направления продуктивности с баранами породы дорпер мясного направления продуктивности. При всей многогранности и масштабу выполненных ранее исследований вопросы о скрещивании куйбышевской породы овец с использованием генофонда породы дорпер ранее изучены не были.

Эффективность скрещивания куйбышевской породы овец с другими породами для повышения продуктивности изучалась такими учеными как Ерохин А.И., Карасёв Е.А., Магомедов Т.А. (2004г.), Бирюков Р.Х. (1983 г),

Султанов О.С. (1986 г), Лушников В.П., Молчанов А.В. (2007 г) и др. [2]

Изучение хозяйственно полезных особенностей породы дорпер и ее скрещивание с другими породами в России мало изучалось, и в доступной литературе практически нет данных по этому вопросу. Это связано с тем, что эта порода стала известна в нашей стране сравнительно недавно, но она стремительно набирает популярность.

За рубежом данная порода более популярна и изучалась такими учёными как, S.W.P Cloete, M.A. Snyman, M.J. Herselman (2000), C.H.M. Malhado, P.L.S. Carneiro, P.R.A.M. Affonso, A.A.O. Souza, J.L.R. Sarmento (2009), T. Tsegay, M. Yoseph, U. Mengistu (2013), D.A. Souza, A.B. Selaive-Villarroel, E.S. Pereira, J.C.S. Osório, A. Teixeira (2013).

В России, в условиях Аридной зоны Калмыкии проводили исследования, целью которых являлось изучение эффективности скрещивания маток калмыцкой курдючной породы с баранами породы дорпер, а также биологических особенностей, полученных помесей. Для проведения опыта было сформировано две группы овцематок калмыцкой курдючной породы по принципу пар-аналогов. Маток I группы покрывали баранами калмыцкой курдючной породы, а овцематок II группы - баранами породы дорпер. Изучение интенсивности развития внутренних органов подопытных животных позволило увидеть межгрупповые различия по уровню их продуктивности. Заметное преимущество помесных баранчиков по развитию внутренних органов имеет прямую связь с лучшей их интенсивностью роста и

мясной продуктивностью по сравнению с калмыцкими сверстниками. В целом, абсолютная масса внутренних органов у чистопородных животных была ниже, чем у помесных сверстников, а по относительной массе между изучаемыми группами баранчиков не выявлено существенных и достоверных различий. [8]

Погодаев В. А., Сергеева Н. В. изучали эффективность скрещивания овцематок пород советский меринос калмыцкая курдючная с помесными баранами ( $\frac{1}{2}$  калмыцкая курдючная  $\times$   $\frac{1}{2}$  дорпер). В результате проведенного опыта они сделали выводы, что скрещивание овцематок пород советский меринос и калмыцкая курдючная с помесными баранами (50% калмыцкая курдючная  $\times$  50% дорпер) оказывает положительное влияние на воспроизводительные качества. Помесный молодняк, который в результате был получен - обладает повышенной энергией роста и превосходит чистопородных сверстников калмыцкой курдючной породы по живой массе, абсолютному и среднесуточному приростам. [9]

Сергеева Н.В., Погодаев В.А., Адучиев Б.К. также изучали воспроизводительные качества овцематок калмыцкой курдючной породы при чистопородном разведении и скрещивании с баранами породы дорпер. Авторы считают, что дорпер – перспективная мясная порода овец. Также делают вывод, что получение максимального количества ягнят и их сохранность являются одним из показателей, который обеспечивает конкурентоспособность овцеводства. Плодовитость в первую очередь зависит от породы, а так же от индивидуальных наследственных качеств маток и спариваемых с ними баранов – производителей. [10]

Л.А. Канева, В.Е. Бобрецов и др. проводили эксперимент в условиях Крайнего Севера. Относительно высокую плодовитость показало скрещивание овцематок в типе ромни-марш с бараном дорпер (РМхД) — 143%. [3]

Колосов Ю.А., Дегтярь А.С., Дегтярь С.В. изучали воспроизводительные качества мериносовых овцематок при скрещивании с баранами породы дорпер. В статье обобщены результаты оценки воспроизводительных качеств маток породы советский меринос, осемененных баранами породы дорпер. В группе опытных овцематок было получено 59 ягнят, а в контрольной на 6 голов или на 11,3% меньше. Следует обратить внимание, что во 2 опытной группе у пяти овцематок родились двойни, тогда как в контрольной только у одной. Сохранность чистопородного молодняка в подсосный период составила 94,3%, что меньше, чем у помесных ягнят 2 группы на 2,3 %. В результате плодовитость маток 2 опытной группы была выше на 10,0%. [4]

Молчанов А.В, Саенко А.Ю, Козин А.Н. на базе ИП глава КФК Данышев М.У. Питерского района Саратовской области в 2020 г. проводили научно-производственный эксперимент. В сентябре 2021 года они произвели случку овцематок эдильбаевской породы с баранами породы дорпер. Во время проведения эксперимента у них запланировано проведение оценки воспроизводительной способности маток и жизнеспособности молодняка, а также оценка динамики живой массы и экстерьера, откормочных и мясных качеств чистопородных и помесных баранчиков. [6]

**Выводы:** В нашей стране порода дорпер известна не так давно и информации о скрещивании ее с другими породами мало. В связи с этим изучение эффективности скрещивания овец породы дорпер с нашими отечественными породами это очень актуальная проблема. [7]

Исходя из данных, полученных при скрещивании баранов дорпер с другими породами овец, можно сделать вывод, что дорпер – перспективная мясная порода овец и скрещивать её с другими породами нужно для улучшения продуктивных и воспроизводительных качеств отечественных пород овец.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Гришанова, С. В. Современное состояние и перспективы развития отрасли овцеводства в ставропольском крае / С. В. Гришанова // Вестник АПК Ставрополя. – 2011.- №3(3). –С.77-81.
2. Ерохин, А.И. Эффективность промышленного скрещивания овец куйбышевской породы с романовскими баранами / А.И. Ерохин, Е.А. Карасев, Т.А. Магомедов //В сборнике: Производство баранины. Проблемы. Перспективы. - 2004. - С. 71-75.
3. Канева, Л.А. 2017. № 1. С. 136-139.
4. Колосов, Ю.А. Воспроизводительные качества меринсовых овцематок при скрещивании с баранами породы дорпер / Ю.А. Колосов, А.С. Дегтярь, С.В. Дегтярь // В сборнике: Инновации в производстве продуктов питания: от селекции животных до технологии пищевых производств, материалы международной научно-практической конференции. пос. Персиановский. - 2020. - С. 21-24.
5. Кравченко, Н.И. Влияние прямого и реципрокного скрещиваний южной мясной и романовской пород на мясную продуктивность помесей / Н.И. Кравченко // Овцы, козы, шерстяное дело. - 2018. - № 4. - С. 15-17
6. Молчанов, А.В. Эффективность промышленного скрещивания в отечественном овцеводстве /А.В. Молчанов, А.Ю Саенко, А. Н. Козин // В сборнике: Молодёжная наука – развитию агропромышленного комплекса, материалы Всероссийской (национальной) научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых – 2020. – С. 210- 213

7. Пахомова, Е.В. Показатели воспроизводства овец грозненской тонкорунной, калмыцкой курдючной пород при чистопородном разведении и скрещивании / Е.В. Пахомова // Овцы, козы, шерстяное дело. – 2017. – № 4. – С. 20.
8. Погодаев, В.А. Интерьерные особенности овец, полученных от скрещивания пород калмыцкая курдючная и дорпер в условиях аридной зоны калмыкии / В.А. Погодаев, А.Н. Арилов, Н.В. Сергеева, П.А. Алигазиева // Проблемы развития АПК региона. - 2021 г. – С. 123-127.
9. Погодаев, В. А. Результативность скрещивания овцематок пород советский меринос и калмыцкой курдючной с баранами кровностью (½ калмыцкая курдючная + ½ дорпер) / Погодаев В. А., Сергеева Н.В. // ОмГУ Вестник. – 2021. - Т. 1 №2. – С. 402-407.
10. Сергеева, Н.В. Воспроизводительные качества овцематок калмыцкой курдючной породы при чистопородном разведении и скрещивании с баранами породы дорпер / Н.В. Сергеева, В.А. Погодаев, Б.К. Адучиев // В сборнике: Современное состояние животноводства: проблемы и пути их решения. Материалы Международной научно-практической конференции. - 2018. - С. 77-78.

УДК 636.033

**Молчанов Алексей Вячеславович**, доктор сельскохозяйственных наук, профессор кафедры «Технология производства и переработки продукции животноводства»

**Егорова Карина Алексеевна**, кандидат сельскохозяйственных наук, ассистент кафедры «Технология производства и переработки продукции животноводства»

**Целикина Татьяна Олеговна**, аспирант кафедры «Технология производства и переработки продукции животноводства»

## **ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ РАЗЛИЧНЫХ КОРМОВЫХ ДОБАВОК В МОЛОЧНОМ СКОТОВОДСТВЕ**

**Аннотация.** В статье представлены данные о влиянии витаминно-минеральных премиксов на увеличение продуктивности животных. Приведены примеры научных экспериментов отечественных ученых по изучению эффективности использования различных кормовых добавок.

**Ключевые слова:** крупный рогатый скот, молочное скотоводство, премикс, кормовые добавки.

**Molchanov A.V., Egorova K.A., Tselikina T.O.**

## **EFFICIENCY OF USE OF VARIOUS FEED ADDITIVES IN DAIRY CATTLE**

**Annotation.** The article presents data on the effect of vitamin and mineral premixes on the increase in animal productivity. Examples of scientific experiments of domestic scientists on the study of the effectiveness of the use of various feed additives are given.

**Key words:** cattle, dairy cattle breeding, premix, feed additives.

Молочное скотоводство в нашей стране постепенно возрождается и превращается в специализированную отрасль промышленного животноводства, обеспечивающую потребность населения в молочных продуктах и говядине. Это ничем не заменимые продукты, потребность в которых увеличивается по мере развития человеческого общества, повышения культуры и благосостояния народа.[3]

В настоящее время в животноводстве используется более 2000 наименований сырья и кормовых добавок, которые применяются при производстве кормов. Контроль за качеством и безопасностью этого сырья и кормовых добавок имеет большое значение. Благодаря современным подходам к кормлению животных, базирующимся прежде всего на безопасных и качественных кормовых добавках, получены высокие производственные показатели в животноводстве. [5]

Для балансирования рациона животных в настоящее время используют аминокислоты, витамины, макро- и микроэлементы, ферментные препараты и другие компоненты. Их вводят в комбикорма в виде предварительно подготовленных смесей, которые получили названия премиксов- однородных смесей биологически активных веществ (БАВ) с наполнителем. Премиксы в зависимости от названия и предъявляемых к ним требований подразделяют на витаминные, минеральные, комплексные, лечебные, антистрессовые и другие.[5]

Биологически активные вещества дают положительный эффект только в том случае, если они поступают в организм в строго определённом количестве в соотношении с потребностью животных. Неправильное применение в животноводстве биологически активных веществ приводит к появлению неблагоприятных факторов для животных и вредных веществ в продуктах питания человека.[5]

Современный этап развития животноводства характеризуется активным процессом интенсификации. Увеличение продуктивности животных, улучшение качества продукции, значительное повышение уровня использования питательных веществ корма, поточность, механизация и автоматизация, высокая рентабельность, резкое повышение производительности труда – главные признаки промышленной технологии производства продуктов животноводства.[4]

А.В. Валошин и А.В. Глазков проводили исследования по изучению эффективности использования витаминно-минерального премикса «П60-1» из натуральных природных компонентов в кормлении высокопродуктивных коров черно-пестрой породы в первые 100 дней лактации. Для проведения



опыта было сформировано контрольная и опытная группы по 15 голов в каждой. Животных формировали методом пар-аналогов, при этом учитывался возраст животного, продуктивность по предыдущей лактации, состояние здоровья и живая масса. Животным опытной группы помимо в основной рацион был включен премикс «П60-1» из расчета 1 кг премикса на 99 кг корма (80-90 г на голову в сутки). Среднесуточный удой коров опытной группы составил 19,79 кг, что на 4,7 % больше контрольной. Повышение удоя за период раздоя в опытной группе составило 5,12 %, или 170 кг, относительно контрольной. Одновременно с повышением молочной продуктивности произошло улучшение качественных показателей молока. Если по содержанию жира в молоке не произошло изменений, то разница в массовой доле белка у опытных коров составила 0,45 %.[1]

Л.П. Перечиной был проведен опыт на коровах черно-пестрой породы в период раздоя. Рацион животных отвечал нормам кормления. Различие заключается в том, что животные контрольной группы получали премикс на основе отрубей (П 60-6М), аналоги из 1 опытной премикс № 1, наполнителем которого был бентонит и отруби (50/50%), а сверстницы из 2 опытной группы – премикс №2 на основе бентонита (100%), который вводился в рацион в количестве 1% от массы концентрированных кормов. В ходе проведенных исследований было установлено, что коровы 2 опытной группы, получавшие премикс, обогащенный бентонитом, более эффективно использовали питательные вещества рациона на синтез молока. Надой молока при натуральной жирности за 100 дней лактации во 2 опытной группе был больше на 127,6 кг, или на 5,30%, чем в 1 опытной, а в сравнении с аналогами контрольной на 291,0 кг, или на 12,99% ( $P \leq 0,05$ ). При пересчете на 4%-ное молоко коровы 2 опытной группы также превосходили сверстниц из 1 опытной и контрольной групп на 5,89% и 14,89% соответственно.[6]

ООО НПФ «Биолеккс» разработало витаминно-минеральный премикс «Биолеккс». Премикс «Биолеккс» содержит биологически активные вещества только растительного происхождения – сырье хвойных пород, наполнитель, витамины, микроэлементы, незаменимые аминокислоты. В качестве растительного сырья содержит препарат «Биолеккс», полученный из шелухи шишек кедра корейского, в качестве наполнителя – муку пшеничную, в качестве минеральных элементов – сернокислое железо, сернокислый цинк, сернокислый марганец, селенит натрия, калий йодистый, кобальт хлористый, в качестве жирорастворимых витаминов – витамины А, Е, Д<sub>2</sub>, К в качестве водорастворимых витаминов - витамины С, В<sub>1</sub>, В<sub>2</sub>, В<sub>3</sub>, В<sub>4</sub>, В<sub>5</sub>, В<sub>6</sub>, В<sub>12</sub>, ВС, Н, в качестве аминокислот – лизин и метионин. Среднесуточные приросты живой массы телят с 4 до 6 месячного возраста возросли на 1,5%, удой у коров

за первую фазу на 18%, вторую на 22%, себестоимость прироста живой массы и удоя снизились на 10-12%. Изучали влияние витаминно-минерального премикса на трёх породах крупного рогатого скота, в том числе симментальской. Массовую долю жира и белка в молоке от всех групп коров учитывали по результатам контрольных доек. Первую провели при выходе коров со стойлово-зимнего на летне-пастбищный период, последующие 6 проводили – еженедельно в течение июня и июля месяцев. Премикс «Биолеккс» коровам скармливали в сухом виде в смеси с зерно-смесями. Коров симментальской породы, в опытных и контрольных группах было по 30 голов. В опытных группах, по отношению к контрольным, суточные удои молока были выше на 1,21 кг (8,12 %), массовая доля жира в молоке снизилась на 0,20% и массовой доля белка в молоке увеличилась на 0,05%. Анализ белкового и углеводно– липидного обмена показал, что обмен веществ в организме коров опытных групп проходил несколько активнее, чем у их аналогов из контроля. Так, концентрация общего белка в сыворотке крови коров опытных групп была выше, чем у их аналогов из контрольной группы на 1,58 %. Проведенные исследования показали, что обогащение рационов высокопродуктивных коров премиксом «Биолеккс» в количестве 10 г на корову в сутки обеспечило повышение удоев, снижению потерь живой массы в первые сто дней лактации с одновременным улучшением состава крови.[2]

Анализируя, приведенные данные можно сделать заключение, что биологические активные кормовые добавки стимулируют у животных процессы пищеварения и улучшают переваримость корма. В конечном итоге это способствует увеличению продуктивности животных. Многочисленные исследования по изучению эффективности использования кормовых добавок в составе рационов животных, подтверждают их эффективность на многих породах и возрастных группах животных.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Валошин, А.В. Эффективность использования витаминно-минерального премикса «П60-1» из натуральных природных компонентов в кормление высокопродуктивных коров черно-пестрой породы в первые 100 дней лактации / А.В. Валошин, А.В. Глазков.// Тенденции развития науки и образования, -2020. -№ 68-3. –С.12-14.
2. Иванова, О.В. Биохимические показатели крови и продуктивность коров под действием комбинированной кормовой добавки/ О.В. Иванова, Е.А. Иванов, М.М. Филиппов // Вестник Красноярского государственного аграрного университета. - 2015.
3. Киреева, К.В., Научное обеспечение животноводства Сибири /К.В Киреева, Л.В. Ефимова, Т.В. Зазнобина// КрасНИИЖ ФИЦ КНЦ СО РАН – Красноярск, 2018. – С. 358

4. *Мадышев, И.Ш. Эффективность кормовых добавок в животноводстве / И.Ш. Мадышев, Р.Н. Файзрахманов, И.Н. Камалдинов // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. – 2017. -С.105 – 108.*
5. *Николаев, С.И. Биологически активные добавки в кормлении животных и птицы: учебное пособие/ С.И.Николаев, А.К. Карапетян, О.В. Чепрасова, В.В. Шкаленко, С.В. Чехранова, Е.А. Липова, О.Ю. Брюхно, М.А. Шерстюгина, Е.А. Морозова// ФГБОУ ВО Волгоградский ГАУ. -2016.С.112 .*
6. *Перепечина, Л.М. Влияние минерально-витаминных премиксов на молочную продуктивность и физико-химические свойства молока коров./Л.М. Перепечина// В сборнике: Актуальные проблемы животноводства в условиях импортозамещения . - 2018.-С.145-15.*

УДК 639.3.05

**Москаленко Сергей Петрович** доктор с.-х. наук, профессор кафедры «Кормление, зоогигиена и аквакультура» Саратовского государственного аграрного университета имени Н.И. Вавилова

**Малышев Александр Николаевич**, студент Б-ВБ – 401

ФГБОУ ВО «Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова»

## **ВЫРАЩИВАНИЕ РАДУЖНОЙ ФОРЕЛИ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ В РАЦИОНЕ МУКИ ИЗ СЫРЫХ РАКООБРАЗНЫХ**

**Аннотация.** В статье приводятся результаты выращивания радужной форели с использованием в рационе муки из сырых ракообразных. Представлены результаты динамики живой массы, сохранности особей, экономической эффективности применения данной добавки.

**Ключевые слова:** радужная форель, кормление, мука из ракообразных, динамика живой массы, эффективность выращивания.

**Moskalenko S.P., Malyshev A.N.**

## **CULTIVATION OF RAINBOW TROUT WHEN USING RAW CRUSTACEAN FLOUR IN THE DIET**

**Abstract.** The article presents the results of growing rainbow trout using raw crustacean flour in the diet. The results of the dynamics of live weight, the safety of individuals, and the economic efficiency of the use of this additive are presented.

**Keywords:** rainbow trout, feeding, crustacean flour, dynamics of live weight, efficiency of cultivation.

**Введение.** При выращивании радужной форели значимым фактором, обуславливающим высокие вкусовые качества, является внешний вид и

окраска ее мышечной ткани [1-3]. С этой целью в комбикорма для радужной форели вводят астаксантины, усиливающие интенсивность цвета [5]. Данные вещества являются природными антиоксидантами и относятся к группе каротиноидов. В качестве источников астаксантинов выступают водоросли, дрожжи, криль, креветки и ракообразные [4]. В связи с этим целью работы заключалась в изучении влияния муки из сырых ракообразных на рост, развитие радужной форели.

**Материал и методы.** Исследования выполнялись на базе кафедры «Кормление, зоогигиена и аквакультура» ФГОУ ВО «Саратовский ГАУ им. Н.И. Вавилова», в рыбохозяйственном комплексе И.П. «Сурков» в городе Энгельс Саратовской области.

Для этого исследования по принципу аналогов отобрали 1600 особей радужной форели, средней массой около 33 г и сформировали две подопытные группы по 800 особей в каждой. Группы были посажены в два полипропиленовых бассейна объемом 5 м<sup>3</sup> каждый, с водообменом 2,57 раза в час. Контрольная группа получала сбалансированный по питательным веществам комбикорм, опытная группа получала этот же комбикорм с заменой части рыбной муки мукой из сырого рака. Схема исследований отражена в таблице 1.

Таблица 1 - Схема производственного эксперимента

Группа	Количество особей	Тип кормления
Контрольная	800	Гранулированный комбикорм
Опытная	800	Гранулированный комбикорм с 20 % муки из сырых речных раков

**Результаты исследований.** Данные по энергии роста радужной форели как по отдельным периодам эксперимента, так и за весь опыт приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Рыбоводно-биологические показатели радужной форели

Показатели	Группа	
	Контрольная	Опытная
Начало эксперимента		
Количество особей, шт.	800	800
Общая масса в начале опыта, кг	26,40	26,20
Средняя живая масса, г	33,00	32,75
Середина эксперимента		
Количество особей, шт.	783	785
Сохранность, %	97,88	98,13
Общая масса, кг	153,10	158,40
Средняя живая масса, кг	195,53	201,78
Общий прирост, кг	73,00	74,90
Прирост 1 особи, г	93,88	96,09

Среднесуточный прирост, г	3,03	3,10
Конец эксперимента		
Количество особей, шт.	775	781
Сохранность, %	96,88	97,63
Общая масса, кг	356,70	373,50
Средняя живая масса, г	460,26	478,23
Общий прирост, кг	112,40	119,80
Прирост 1 особи, г	147,05	154,64
Среднесуточный прирост, г	4,74	4,99
За время эксперимента		
Общий прирост, кг	276,60	290,00
Прирост 1 особи, г	427,26	445,48
Среднесуточный прирост, г	3,50	3,65

Согласно данным приведенным в таблице 2 отмечено положительное влияние муки из сырых ракообразных на рост, развитие и сохранность радужной форели, т.к. общий прирост в опытной группе был на 13,4 кг больше, прирост одной особи выше на 18,22 г, а сохранность особей соответственно на 0,75 % по сравнению с контролем.

Данные о расчёте экономической эффективности выращивания радужной форели отражены в таблице 3.

Таблица 3 - Экономическая эффективность выращивания радужной форели с использованием в рационе муки из сырых ракообразных

Показатель	Группа	
	Контрольная	Опытная
Затраты на корма, руб.	42020	43930
Валовой прирост, кг	276,60	290,00
Общие затраты, руб.	105050	109825
Оптовая цена 1 кг рыбы, руб.	450	450
Выручка, руб.	124470	130500
Прибыль, руб.	19420	20675
Рентабельность, %	18,5	18,8

Согласно данным таблицы 3 можно отметить, что около 40% затрат при выращивании форели приходится на комбикорма, при оптовой цене 1 кг рыбы, 450 руб. Выручка в опытной группе составила 130500 руб., при уровне рентабельности 18,8 %.

**Выводы.** В результате выполненных исследований отмечено, что мука из ракообразных оказывает благоприятное воздействие на рост и развитие радужной форели.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Васильев А.А., Кияшко В.В., Маспанова С.А. Резервы повышения рыбопродуктивности // Вестник Саратовского госагроуниверситета им. Н.И. Вавилова. – 2013. – № 2. – С. 14–16.
2. Лифанова Д.А., Гуркина О.А. Качество воды при разведении форели // Актуальные проблемы ветеринарной медицины, пищевых и биотехнологий. Саратов. 2016. С. 387-392.
3. Пономарев С.В. Технологические основы разведения и кормления рыб в промышленных условиях. /Пономарев С.В., Пономарева Е.Н. //– Астрахань: Изд-во АГТУ, 2003. – 188 с
4. Пономарёв С.В. Физиологические основы создания полноценных комбинированных кормов с учетом этапности развития организма лососевых и осетровых рыб / С.В. Пономарёв, Е.А. Гамыгин, А.Н. Канидъев // Вестник Астраханского государственного тех., 2002 – с.203.
5. Руднев М.Ю., Руднева О.Н., Гуркина О.А. Актуальный опыт разработки проекта выращивания форели в искусственном пруду // Основы и перспективы органических биотехнологий. 2021. № 3. С. 20-22.

УДК 636.084.11

**Никитин Владимир Владимирович**, обучающийся направления подготовки 36.03.02 «Зоотехния»

**Бирюков Олег Игрисович**, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры «Технология производства продуктов животноводства» Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова, г. Саратов

### **СИНБИОТИКИ КАК ФУНКЦИОНАЛЬНЫЙ КОМПОНЕНТ КОРМЛЕНИЯ ЖИВОТНЫХ**

**Аннотация.** В статье рассмотрено понятие синбиотик, происхождение данного термина, а также влияние синбиотиков на сельскохозяйственных животных.

**Ключевые слова:** синбиотики, пробиотики, пребиотики, сельскохозяйственные животные.

**V.V. Nikitin, O. I. Biryukov**

#### **Synbiotics in animal husbandry**

**Abstract.** The article deals with the concept of synbiotic, the origin of this term, as well as the influence of synbiotics on farm animals.

**Keywords :** synbiotics, probiotics, prebiotics, farm animals.

На данный момент развитие животноводства позволило получать животных с крайне высоким генетическим потенциалом, однако если в благоприятных для животноводства регионах проблем для реализации генетического потенциала нет, то в более нестабильных регионах возникают

определенные трудности. Именно для этого разрешения данного вопроса активно ведутся исследования в сфере кормопроизводства, а так же стимуляции усвоения корма. В виду чего все наиболее распространёнными становятся пищевые добавки с живыми микроорганизмами называемые пробиотики. Так же для улучшения влияния пробиотиков на животных чаще всего пробиотики комбинируют с «субстратом» пребиотиком, тем самым получая более эффективный симбиотик.

Целью данной работы является изучение понятия симбиотик и его влияния на сельскохозяйственных животных.

Как известно симбиотики это физиологически функциональные пищевые ингредиенты, включающие в себя комбинацию пребиотиков и пробиотиков (пробиотических культур вместе со стимулирующим их размножение субстратом), которая обладает свойством взаимного усиливающего (положительного) воздействия на физиологические функции и процессы обмена веществ в организме человека.

Термин Симбиотик впервые использовал Английский профессор пищевой микробиологии Гленн Гибсон в своей статье: Диетическая модуляция микробиоты толстой кишки человека: введение концепции пребиотиков (Dietary modulation of the human colonic microbiota: introducing the concept of prebiotics. Journal of Nutrition). Гибсон охарактеризовал симбиотик как смесь пробиотиков и пребиотиков, которые благотворно влияют на организм хозяина, улучшая выживаемость и приживаемость живых микробных пищевых добавок в желудочно-кишечный тракт, избирательно стимулируя роста и/или путем активации метаболизма одного или ограниченного числа полезных для здоровья бактерий, таким образом, улучшить благосостояние хозяина. В последствии данная получила широкое освещение, благодаря чему этот термин и прижился.

Действие симбиотиков основано на синергическом воздействии комбинаций пробиотиков и пребиотиков друг на друга, за счет которого не только наиболее эффективно имплантируются вводимые микроорганизмы - пробиотики в желудочно-кишечный тракт хозяина, но и стимулируется его собственная микрофлора. В результате чего нормализуются обменные процессы в организме человека и животных. Восстанавливая микрофлору кишечника, симбиотики естественным путем избавляют от острой и хронической диареи различного происхождения у животных, медикаментозных дисбактериозов, метеоризма, воспаления слизистых оболочек желудка и кишечника, нормализуют моторику кишечника, активизируют пищеварение. Симбиотики хорошо подходят для животных на ранних этапах развития. В них содержатся бифидо- и лактобактерии, которые

необходимы для правильной работы организма и хорошего приспособления к новым продуктам. И в них отсутствуют другие микроорганизмы, которых еще нет в кишечнике у молодого организма.

Бифидумбактерин форте, бифилиз, бифиформ, бактистатин, примадофилиус, полибактерин, пробифор, кипацид, аципол

Ученый Фролов А. И., кандидат сельскохозяйственных наук и другие, провели исследование на базе ФГБНУ ВНИИ об эффективности комплексной фитосимбиотической добавкой

Новая комплексная фитосинбиотическая кормовая добавка-адаптоген для телят молочного периода выращивания является эффективным

средством, стимулирующим их рост и продуктивность за счет улучшения желудочно-кишечного пищеварения, нормализации микробиоценоза кишечного тракта. Среднесуточный прирост живой массы у опытного молодняка увеличился на 6,4 %. Затраты кормов на единицу продукции снизились: ЭЖЕ на 4,9 %, переваримого протеина на 4,1 %. Фитосинбиотическая кормовая добавка способствовала профилактике желудочно-кишечных заболеваний у телят, повысила их резистентность, о чем свидетельствовали показатели неспецифического иммунитета – уровень содержания общих иммуноглобулинов увеличился на 24 % ( $p > 0,05$ ) при снижении количества лейкоцитов на 14,6 % по отношению к контрольной группе животных. Содержание глюкозы в крови телят опытной группы было выше на 11,6 % по отношению к контролю, что указывало на нормальную обеспеченность организма телят белками и аминокислотами.

Заключение. На данный момент синбиотики представляют собой логическую эволюцию пробиотиков, и так или иначе любой новый пробиотик куда выгоднее использовать в качестве синбиотика, как в экономическом так физиологическом плане. В виду чего развитие симбиотических добавок кажется более рентабельным.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Бирюков О.И. Использование пробиотического препарата «Ветом 1.1» при выращивании молодняка овец/ О.И. Бирюков// Овцы, козы, шерстяное дело. - 2015. - № 3. С. 24-26.
2. Феоктистова Н.В. и др. Пробиотики на основе бактерий рода *Bacillus* в птицеводстве //Ученые записки Казанского университета. Серия Естественные науки. – 2017. – Т. 159. – №. 1.
3. Эленгилегер А.А. Афанасьев В. А. Влияние препарата «Ветом 2» на микробный пейзаж кишечника у телят после антибиотикотерапии //Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2017. – №. 2 (148).



4. *Moumita S. Evaluation of the viability of free and encapsulated lactic acid bacteria using in-vitro gastro intestinal model and survivability studies of synbiotic microcapsules in dry food matrix during storage / S. Moumita [et al.] // LWT - Food Science and Technology. - 2017. - № 77. - P. 460-467.*
5. *Mortada, M. In vivo and in vitro assessment of commercial probiotic and organic acid feed additives in broilers challenged with Campylobacter coli / M. Mortada, D.E. Cosby, R. Shanmugasundaram and R.K. Selvaraj // Journal of Applied Poultry Research. – 2020. P. 435-446.*
6. *Pivovarek K., Lipinska L., Hac-Szymanczuk at al. Propionibacterium spp. – source of propionic acid, vitamin B12 and other metabolites important for the industry // Applied microbiology and biotechnology. 2018. V. 102. P. 515-538.*
7. *Samolińska W., Kowalczyk-Vasilev E., Grela E. R. Comparative effect of different dietary inulin sources and probiotics on growth performance and blood characteristics in growing–finishing pigs //Archives of animal nutrition. – 2018. – T. 72.– №. 5. – P. 379-395.*
8. *Al-Khalaiyah H. S. Benefits of probiotics and/or prebiotics for antibiotic- reduced poultry //Poultry science. –2018.- .P. 57-67.*
9. *Corbo M. R. et al. Neutralisation of toxins by probiotics during the transit into the gut: challenges and perspectives //International Journal of Food Science & Technology. – 2018. – T. 53. – №. 6. – P. 1339-1351.*

УДК 639.342

**Плотко Анастасия Романовна** обучающаяся 4 курса направления подготовки 35.03.08 Водные биоресурсы и аквакультура,

**Поддубная Ирина Васильевна** доктор с.-х. наук, профессор кафедры «Кормление, зоогигиена и аквакультура»

ФГБОУ ВО «Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова», г. Саратов

### **ВЛИЯНИЕ ПРЕПАРАТА «КАРОЛИН» НА МОРФОФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ ХАРАЦИНОВЫХ (CHARACIDAE) В УСЛОВИЯХ АКВАРИУМИСТИКИ**

**Аннотация:** в статье приводятся данные, полученные в ходе эксперимента по выращиванию голубого неона с использованием каротиносодержащего препарата «Каролин».

**Ключевые слова:** аквариумистика, голубой неон, препарат «Каролин», корма, выживаемость, содержание рыб.

**A.R. Plotko, I.V. Poddubnaya**  
**THE EFFECT OF THE MEDICINE "KAROLIN" ON THE  
MORPHOPHYSIOLOGICAL PARAMETERS OF THE CHARACINAE  
(CHARACIDAE) IN THE AQUARIUM**

**Abstract:** the article presents data obtained during an experiment on growing blue neon using the carotene-containing medicine «Karolin».

**Keywords:** aquariums, blue neon, medicine «Karolin», feed, survival, fishkeeping.

Подотряд харациновидных (Characoidei) содержит более 1200 видов рыб 14 семейств, распространенных в пресных водах Южной Америки (более 1000 видов) и Африки. Он представлен также несколькими видами в Центральной Америке и на юге Северной Америки. В аквариумах содержат более 500 видов рыб этого подотряда (в нашей стране — около 70) [3]. Поэтому важно искать способы повышения жизнестойкости харациновых, увеличения резистентности к неблагоприятным факторам, а также обеспечить более быстрый прирост молоди.

Современное развитие витаминной промышленности, создание витаминных и провитаминных препаратов, открывает новые перспективы в зоотехнической, ветеринарной и медицинской практике. [5]

Витамин А (ретинол) — витамин роста. Естественным источником витамина А служат его провитамины (бета-каротин и каротиноиды) растительных кормов, которые в организме животных превращаются в витамин А. Каротин необходим животным не только как источник витамина А, но и как естественный антиоксидант и биологически активное вещество для повышения иммунного статуса организма.[4] Также каротиноиды способны накапливаться в клетках ткани кожи рыб, что способствует усилению их окраски (красный, оранжевый или желтый цвет). [1]

Одним из высокоэффективных каротинсодержащих препаратов является «Каролин», изготовитель ООО «Белкаролин», страна Беларусь. Это препарат микробиологического синтеза последнего поколения каротиноидов, полученный из мицелиальной биомассы культуры гриба *Blakeslea Trispora*. [2] «Каролин» представляет собой раствор бета-каротина в рафинированных и дезодорированных маслах (подсолнечном, соевом, кукурузном) с массовой долей каротина 2 мг/мл.

Эксперимент по использованию препарата «Каролин» в кормлении аквариумных рыб был проведен в научно-исследовательской лаборатории «Технологии кормления и выращивания рыбы» на базе ФГБОУ Саратовский ГАУ.

Для опыта отобрали 21 особь голубого неона, средней массой 0,25 г и распределили в три группы, контрольную и две опытные. Для выращивания рыбы использовался аквариум с 2 перегородками. В отсеки поместили по 7 особей неона. Опыт проводили в течение 10 недель.

В качестве основного рациона в контрольной группе был использован корм Тетра Мин гранулы производство Германия. 1-я опытная группа получала с комбикормом препарат «Каролин» из расчета 0,1 мл на 100 г корма. 2-я опытная группа получала 0,2 мл препарата «Каролин» на 100 г корма (таблица 1)

Таблица 1 - Схема эксперимента

Группа	Количество особей	Тип кормления
Контрольная	7	Корм TetraMin гранулы
Опытная группа 1	7	Корм TetraMin гранулы + 0,1 мл препарата «Каролин» на 100 г корма
Опытная группа 2	7	Корм TetraMin гранулы + 0,2 мл препарата «Каролин» на 100 г корма

Состав корма по питательным веществам: влажность - 8,0 %, сырой протеин - 46,0 %, сырой жир 7,0 %, сырая клетчатка - 2,0% [6]. Кормление всех опытных групп осуществлялось вручную 2 раза в сутки. Приблизительное количество одной порции - 0,04 гр.

Изменения динамики общей массы подопытных групп фиксировались каждые 2-3 недели. Рыба взвешивалась на аналитических весах. Начальная средняя масса во всех подопытных группах была около 0,25 гр. Через 10 дней произошел отход 1 неона в контрольной группе, предположительно, в связи с образованием кисты, и выживаемость к концу опыта в опытных группах составила 100%, а в контроле 85%.

К 6-й неделе наибольший абсолютный прирост наблюдался в контрольной группе. Самый сильный скачок темпа роста произошел во 2 опытной группе в начале эксперимента на 8 %, затем к концу опыта в этой группе темп роста замедлился по сравнению с контролем (таблица 2).

В первой опытной группе абсолютный прирост неонов отставал от остальных подопытных групп, но уже к 8-й неделе эксперимента наблюдалось опережение в росте неонов этой группы контрольных особей и неонов 2-й опытной группы

Таблица 2 - Абсолютный прирост неонов в период опыта, г

Группа	3 неделя	6 неделя	8 неделя	10 неделя
Контрольная	0,03	0,04	0,01	0,02
Опытная группа 1	0,01	0,01	0,04	0,03
Опытная группа 2	0,05	0,03	-0,01	0,02

Интенсивность роста рыб 1- опытной группы увеличилась к 8-ой неделе, она возросла по сравнению с контролем на 11,7%, а к 10-ой неделе - на 3,67 % (таблица 3).

Таблица 3 - Относительный прирост неонов в период опыта, %

Группа	3 неделя	6 неделя	8 неделя	10 неделя
Контрольная	12,00	14,20	3,10	6,06
Опытная группа 1	4,00	3,80	14,80	9,67
Опытная группа 2	20,00	10,00	-3,00	6,25

Также было замечено увеличение интенсивности окраски неонов во 2-ой опытной группе и повышение стрессоустойчивости после взвешивания, они реже ложились на дно или заваливались набок.

Таким образом, выявлено положительное влияние препарата «Каролин» на рост и выживаемость декоративных рыб в условиях аквариума. В опытных группах выживаемость составила 100%, что выше выживаемости в контрольной группе на 15 %. Повышение стрессоустойчивости и увеличение интенсивности окраски. К концу опыта по абсолютному приросту неоны 1-й опытной группы превысили контроль на 50 %, по относительному приросту – на 3,67 %.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Денисенко О.С. Влияние введения в состав комбикормов различных форм каротинсодержащего препарата «Витатон» на рост, физиологическое состояние, аккумуляцию каротиноидных пигментов и интенсивность окраски японского декоративного карпа кои [Электронный ресурс] URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/vliyanie-vvedeniya-v-sostav-kombikormov-razlichnyh-form-karotinsoderzhaschego-preparata-vitaton-na-rost-fiziologicheskoe-sostoyanie> (Дата обращения: 10.03.2022).
2. Измайлович И.Б. Воздействие Каролина на физиологический статус ремонтного молодняка кур. [Электронный ресурс] URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/vozdeystvie-karolina-na-fiziologicheskiiy-status-remontnogo-molodnyaka-kur> (Дата обращения: 10.03.2022)
3. Кочетов С.М. Аквариум.-Из-во: Хобби-книга, 1992 - 186 с
4. Фаритов Т.А. Корма и кормовые добавки для животных: Учебное пособие. — СПб.: Издательство «Лань», 2010. - 304 с.
5. Шапошников, А.А. Биологическая ценность добавления каротиноидов в корм кур-несушек / А.А. Шапошников, С.М. Вострикова, Т.С. Гусева // Ветеринария и кормление. - 2007. - № 6. - С. 11.
6. URL: <https://www.tetra.net/ru-ru/produkty/tetramin-granules> [Электронный ресурс] (Дата обращения: 12.03.2022)

УДК 591.1

**Э.В. Попова**, студент 4 курса факультета ВМПибТ

**Т.М. Прохорова**, кандидат биологических наук, доцент кафедры «Морфология, патология животных и биология»; ФГБОУ ВО «Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова»

**М.В. Харитонов**, кандидат биологических наук, старший преподаватель кафедры «Морфология, патология животных и биология»; ФГБОУ ВО «Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова»

## **БИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ РАЗВЕДЕНИЯ В НЕВОЛЕ ЧАКСКОЙ РОГАТКИ**

**Аннотация:** В статье проведен анализ информации о биологии *Ceratophrys cranwelli*, особенностях питания и содержания в неволе, обобщена информация о биологических основах разведения данного вида. В настоящее время число разводимых экзотических видов земноводных относительно невелико. Интерес к содержанию и разведению экзотических видов животных способствует разработке более совершенных методов разведения их в искусственных условиях. Полученные в результате исследования данные могут быть использованы в качестве рекомендаций при разработке технологий разведения чакской рогатки в неволе.

**Ключевые слова:** чакская рогатка, лабораторное разведение, нерест.

**E.V. Popova., T.M. Prokhorova., M.V. Kharitonova.**

## **BIOLOGICAL BASIS OF CAPTIVE BREEDING OF CHACOAN HORNED FROG**

**Abstract.** The article analyzes information about the biology of *Ceratophrys cranwelli*, the peculiarities of nutrition and captivity, summarizes information about the biological basis of breeding this species. Currently, the number of exotic amphibian species bred is relatively small. Interest in the maintenance and breeding of exotic animal species contributes to the development of more advanced methods of breeding them in artificial conditions. The data obtained as a result of the study can be used as recommendations for the development of technologies for breeding of *Ceratophrys cranwelli*.

**Keywords:** *Ceratophrys cranwelli*, laboratory breeding, spawning

**Введение.** На данный момент число разводимых экзотических видов земноводных еще относительно невелико, однако имеются все основания утверждать, что существует реальная возможность разведения в неволе практически любого вида животных. Знания в области биологии размножения земноводных необходимы для разработки научных основ репродуктивных технологий и разведения земноводных, что особенно важно для эндемичных, узкоареальных видов. В искусственных условиях можно сформировать длительное время существующие размножающиеся группы особей [4,6]. Проблема сохранения видового разнообразия земноводных приобрела в

последнее десятилетие особую остроту в связи с сокращением численности и полным исчезновением ряда видов, преимущественно в тропическом поясе Земли. Причинами сокращения видового разнообразия амфибий могут быть глобальные климатические изменения, а также антропогенное разрушение естественных местообитаний. Снижение численности амфибий может указывать на проблемы в окружающей среде, которые выступают как индикаторы. В связи с этим, реально применение таких мер как разведение в неволе [1,2,3,5].

Чакская рогатка (лат. *Ceratophrys cranwelli*) вид лягушек из семейства *Ceratophryidae*. Обитает в Аргентине, Боливии, на западе Бразилии, в Парагвае [7].

В доступной литературе содержится очень мало информации, касающейся содержания и разведения чакской рогатки. В большинстве случаев одна и та же информация копируется на множестве интернет-сайтов, практически отсутствуют научные данные об особенностях разведения данного вида в неволе. В связи с вышеизложенным, целью работы было выявить основные особенности репродуктивной биологии чакской рогатки *Ceratophrys cranwelli*.

Биологические особенности *Ceratophrys cranwelli*: самки значительно крупнее самцов, длина тела взрослых самок достигает 140-150 мм, брюшная область у самок более округлая за счет крупных яичников, масса тела от 250 до 350 г. Длина тела взрослых самцов 90-100 мм., масса тела от 100 до 180 г. Отличительной особенностью самцов чакских рогаток является наличие мозоли на первом пальце передних конечностей, так называемая самцовая мозоль, которая по цвету может варьировать от розовато-красной до практически черной. Половозрелость у самок наступает к 18 месяцам, у самцов – к 12 месяцам [8].

Содержание: взрослых животных содержат в отдельных террариумах горизонтального типа 45\*30\*35см. В качестве наполнителя для террариума можно использовать кокосовый субстрат. Источником влаги служат пластиковые контейнеры с водой. Температура в террариуме поддерживается в пределах 18-27°C [8,9].

Питание: в природе рогатки являются батрахофагами, поэтому для кормления можно использовать лягушек или лягушачьи лапки. Так же в качестве объекта питания можно использовать нежирную речную рыбу, куриные сердечки, суточных цыплят, дождевых червей. Кормить насекомыми не рекомендуется, так как жесткий хитин может приводить к закупорке кишечника. Кормить взрослую особь необходимо не менее двух раз в неделю [9].

Разведение: в природе размножение чакской рогатки происходит с позднего октября до декабря. Сезону размножения предшествует зимовка. В лабораторных условиях в зимовку можно вводить только абсолютно здоровых животных, если лягушка имеет паразитарные заболевания, плохо откормлена и т.д., велик риск что она может не пережить зимовку. Перед введением в зимовку животным необходима голодная выдержка в течение 14-16 дней, это нужно для того, чтобы кишечник очистился, и во время периода покоя не произошло закупорки кишечника и отравления организма. Вводят в период покоя постепенно, снижая температуру на 1-2 градуса в течение 2-х – 3-х недель до 13-14 градусов. Зимовать лягушки могут в террариумах размером 30\*30\*20см на кокосовом субстрате, сначала субстрат должен был достаточно хорошо увлажнен, позже субстрат подсыхает и дополнительное увлажнение не требуется. Зимовка продолжается 80-85 дней. Выведение из зимовки также должно быть постепенным, температуру поднимают до 25-27°C в течение 14-17 дней. После периода зимовки кормление лягушек начинают с небольшого кормового объекта и постепенно доводят порцию до нормального объема.

На 7-8 день после зимовки самцы начинают издавать сигналы о готовности к спариванию, мозоли на первом пальце передних конечностей приобретают темный цвет. По мере проявления у рогаток половой активности их помещают в разводную камеру. Для удачного разведения к одной самке лучше подсаживать 2-3 самцов.

Устройство разводной камеры: для разведения подходит аквариум 105\*45\*40. В естественных условиях размножение чакской рогатки приурочено к сезону осенних дождей. Для создания дождевальной установки под крышкой разводной камеры пропускают шланги с множеством отверстий, шланги соединяют с помпой, которая качает воду из разводной камеры по шлангам, вода через отверстия в шланге капает вниз, создавая эффект дождя. Дно камеры можно оставить без субстрата.

Спаривание рогаток происходит в воде. Самцы соединяются с самкой в амplexусе и могут находиться в таком состоянии достаточно продолжительное время, несколько часов. Самец может поджимать задние лапы, удерживая некоторое время выметанную самкой икру, чтобы успеть ее оплодотворить. Иногда самцы могут пытаться взгромоздиться на других самцов и только через некоторое время отпускают, понимая, что перед ними не самка. Самки после того как икра отложена вибрацией задней части туловища заставляют самца ослабить хватку, или же активно стряхивает с себя самца, вытягивая задние лапы и переворачиваясь на бок. Иногда самец сам отпускает самку, почувствовав, что ее брюшко опустело и стало мягким.

Самец оплодотворяет икру, размер кладки может варьироваться от 500 до 4000 икринок. Из литературных источников известно, что скорость метаморфоза лягушек зависит от температуры окружающей среды, при температуре около 26-27°C метаморфоз длится в среднем 21-23 дня, при температуре 17-18 градусов может быть более продолжительным и составлять 60-75 дней [10].

При температуре 25-27°C уже через 8-10 часов можно увидеть развитие, которое происходит в икринках, икринки изменяют форму, вытягиваются. Через 20-22 часа личинки уже могут начинать питаться, мелкими кормами, выкармливание личинок начинают с инфузорий. Через 2 суток после выведения личинки прикрепляются к стенкам разводной камеры, на третьи сутки в рацион питания головастиков можно вводить мотыль. Головастики являются хищниками, они охотно питаются водными беспозвоночными, а так же нередок каннибализм. Снизить каннибализм среди головастиков можно при условии, если корма будет достаточно или в избытке.

**Заключение.** Разведение в неволе как один из методов сохранения видового разнообразия успешно оправдывает себя применительно к земноводным и пресмыкающимся. Успехи в данной области обеспечивают реальную возможность реинтродукции некоторых редких и исчезающих видов в места их бывшего обитания и восстановления их исторического ареала. Возрастание на мировом рынке интереса к содержанию экзотических видов животных в неволе способствует разработке более совершенных методов разведения их в искусственных условиях.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Сербинова И.А. Реинтродукция как метод сохранения диких амфибий *Научные исследования в зоологических парках Вып. 22 С. 113-117.*
2. Желанкин Р. В. Биологические, ветеринарные и зоотехнические особенности содержания озерной лягушки (*Pelophylax ridibundus*) в условиях фермы // *Новейшие генетические технологии для аквакультуры: мат-лы Всерос. науч.-практич. конф. с междунар. участием. 2020. С. 163–171.*
3. Ananjeva, N. B. *Strategies for conservation of endangered amphibian and reptile species / N. B. Ananjeva, N. L. Orlov, V. K. Uteshev, E. N. Gakhova // Biology Bulletin. – 2015. – Т. 42, № 5. – С. 432–439.*
4. *Comparison of the modern reproductive technologies for amphibians and reptiles / N. B. Ananjeva, V. K. Uteshev, N. L. Orlov, S. A. Ryabov, E. N. Gakhova, S. A. Kaurova, L. I. Kramarova, N. V. Shishova, R. K. Browne // Russian Journal of Herpetology. – 2017. – Т. 24, № 4. – С. 275–290.*
5. Иванова Н.Л. Биологические основы биотехнологии разведения интродуцированного в водоёмы Урала вида земноводных // *Аграрный Вестник Урала. 2018. – № 7(49). – С. 65-67.*



6. *Debiani. Amphibians as environmental sentinels //J. Biosci. 2002. Vol. 27, 3. - P. 187-188.*
7. *S.Reichle, L. Aquino, D. Silvano, I. di Tada 2004. Ceratophrys cranwelli. In: IUCN 2011. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2011.2.*
8. *WAZA. «Chacoan Horned Frog – Ceratophrys cranwelli: WAZA: World Association of Zoos and Aquariums» Archived from [the original](#) on 2018-11-10.*
9. *Schalk CM, Montaña CG, Klemish JL, Wild ER. On the diet of the frogs of the Ceratophryidae: synopsis and new contributions. S Amer J Herpetol. 2014;9:90–105. doi: 10.2994/SAJH-D-14-00008.1.*
10. *Fabrezi M, et al. Developmental changes and novelties in ceratophryid frogs. Evo Devo. 2016;7:5.*

УДК 636.74.044.7

**Преображенская Татьяна Станиславовна**, к.с.-х.н., доцент кафедры «Технология производства и переработки продукции животноводства»,  
**Красильникова Светлана Андриановна**, обучающаяся 3 курса по направлению 36.03.02 Зоотехния

Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова,  
 г. Саратов

## **ИЗМЕНЕНИЕ ПОРОДЫ СРЕДНЕАЗИАТСКАЯ ОВЧАРКА ПОД ВЛИЯНИЕМ СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКОГО ФАКТОРА**

**Аннотация.** В статье прослежено изменение стандартов породы под влиянием социально-экономического фактора и их влияние на экстерьер собак породы среднеазиатская овчарка.

**Ключевые слова:** среднеазиатская овчарка экстерьер, конституция, социально-экономический фактор.

**S.A. Krasilnikova, T.S. Preobrazhenskaya**

## **CHANGE OF THE CENTRAL ASIAN SHEPHERD DOG BREED UNDER THE INFLUENCE OF SOCIO-ECONOMIC FACTOR**

**Abstract.** The article traces the change in breed standards under the influence of the socio-economic factor and their impact on the exterior of dogs of the Central Asian Shepherd breed.

**Keywords:** Central Asian Shepherd dog, exterior, constitution, socio-economic factor.

Под влиянием моды в породе среднеазиатская овчарка происходят преобразования, приводящие к изменению её внешнего вида и связанной с ним работоспособностью, а также рабочее направление.

В наше время — это порода больше используется как охранник дома, караульная собака для охраны предприятий, также она очень востребована в армии и полиции.

Это древняя рабочая собака, созданная коренными народами Средней (Центральной) Азии, как жизненная необходимость, в первую очередь, для охраны от хищников и скотокрадов отар овец, главного богатства народа, дающих местному населению основные ресурсы существования, а также для охраны собственности чабанов и жителей селений. Среднеазиатскую овчарку в естественной среде обитания всегда разводили и разводят как рабочую собаку, от надежности её работы зависит благосостояние проживающего в этом регионе народа. «Чабан ведет отбор по правилам, просто и здраво объясняя его: «Я не хочу проснуться нищим». Высокая работоспособность, надежность в работе, неприхотливость в содержании, приспособленность к природным условиям — эти качества были закреплены в породе многовековой селекцией.

Древней истории этих собак есть доказательства. В результате раскопок, проведенных в последнее десятилетие, в туркменской пустыне были открыты развалины города, существовавшего здесь 6 000 лет назад, найден скелет крупной собаки, захороненной рядом с людьми. При раскопках города бронзового века Алтындепе (конец III — начало IV тыс. до н.э.) найдены глиняные фигурки собак, где четко видны купированные уши и хвост. А изображения таких собак на серебряном кубке, найденном археологами в Северном Афганистане и хранящемся в Лувре, датируемый возраст более 4000 лет, доносит облик пастушеской собаки, сложившейся уже как порода.

В разных странах Средней Азии (Узбекистан, Таджикистан, Туркмения, Киргизия) и Казахстане были свои типы приотарных собак, которые значительно различались. В более позднее время (20 век) скрещиванием этих типов была получена нынешняя порода, получившая название среднеазиатская овчарка (САО). Поскольку выведенная порода относительно молодая, в ней нередко рождаются щенки то одного, то другого исходного типа, что делает породу фенотипически неоднородной.

В настоящее время порода среднеазиатская овчарка делится по типу шерсти на степную, пустынную и горную, а по форме головы — тоже на три разновидности: кирпичеголовые, клиноголовые и медвежьеголовые. Каждый из типов несет свои недостатки и свои достоинства.

Собаки с пустынным типом шерсти характеризуются самой короткой длиной волоса, с горным типом — самой длинной шерстью, а степной тип — промежуточный между первыми двумя.

Клиноголовые САО обычно узкогрудые и узкомордые. Зато они самые высокие из всех разновидностей и самые быстрые.

Кирпичеголовые часто являются обладателями прямого прикуса и немного сыроватых губ. К достоинствам этого типа относится гармоничность сложения и отлично развитый костяк.

Медвежьеголовые имеют кругловатую голову, хорошо выраженный стоп (переход от лба к морде), излишне развитые скулы и порой недостаточно объемную морду с достаточно сырыми губами. К достоинствам относится мощный костяк, крепкое здоровье и выносливость.

Несмотря на все достоинства породы влияние социально-экономического фактора на её изменение нельзя недооценивать. Как только порода становится популярной, так сразу же начинаются негативные изменения в угоду моде. Она в наше время влияет и на внешний вид, и на рабочие качества. Наблюдается тенденция увеличения спроса на собак с крупным костяком и больших размеров.

Материалом для изучения вопроса послужило поголовье собак Саратовской и Пензенской областей, участвующее в выставках, а также стандарты породы среднеазиатская овчарка разных лет.

Для изучения изменений экстерьера были взяты промеры: измерительной лентой – **косая длина туловища**, обхват **пясти**, обхват головы, обхват морды, длина головы; мерной палкой – высота в холке. Прикус собак определяли визуально на выставках.

Стандартом породив 1963 г.г. определены: высота в холке для кобелей не ниже 65 см, для сук не ниже 60 см. Такие некрупные собаки работают в отарах, особенно в высокогорных районах с крутыми склонами, крупные тяжелые собаки на таких крутых склонах работать не могут.

Однако, уже в то время САО стали разводить не только в горах, но и в средней полосе России, где их использовали, как караульных собак, а не приотарных, то есть в других климатических условиях и для других целей. В результате чего стал расти спрос на более крупных и агрессивных к человеку собак.

Это было учтено в новой редакции стандарта породы 2002г.: «При общей пропорциональности сложения предпочтение следует отдавать более крупным собакам, желательно, чтобы высота в холке кобелей была 73-78 см (28-30,7 дюйма), а у сук: 68-73 см (26,7-28,7 дюйма)».

Новый стандарт породы привел к значительному укрупнению среднеазиатских овчарок, но крупная собака проигрывает в относительной силе. Тяжелые громоздкие собаки утратили подвижность, так как у них увеличились затраты сил на передвижение. Развились болезни опорно-двигательного аппарата.

По последнему стандарту FCI №335 от 2011 г. кобели имеют рост от 70 см, суки от 65 см.

Сегодня же на выставках можно увидеть очень высоких кобелей 85-90 см, — у очень крупных, громоздких кобелей и сук, стирается половой диморфизм. Очень высокие собаки встречаются и в естественной среде обитания, но там такие экземпляры выживают, если имеют оптимальное для жизни и работы строение и не утрачивают своей работоспособности.

На разведение оказывают давление рынок и мода, спрос на крупных собак. Очень часто можно слышать от руководителей пород и владельцев питомников, что люди хотят крупную собаку, что это современный тип, причем каждый под этим показывает свое, то, что у него получилось.

В стандарте среднеазиатской овчарки от 1963 г., и, как следствие, в стандарте от 2002 г. для породы определен «грубый тип конституции», а в новой редакции, утвержденной комиссией по стандартам РКФ через год, в мае в 2003 г., «грубый тип сложения».

П.Н. Кулешов и М.Ф. Иванов разработали классификацию типов конституции животных. Желательным свойством у всех животных является крепкая конституция, обуславливающая обычно хорошее здоровье и хорошую выносливость. Понятие о крепкой конституции было введено академиком М.Ф.Ивановым, она представляет наиболее желательный или идеальный тип для каждой породы животных.

В соответствии этой классификацией типов конституции породе среднеазиатская овчарка был определен и введен в стандарт породы грубый тип конституции. Однако, основоположник кинологии в России А.П. Мазовер пишет: «Практики-собаководы всегда предпочитали более сухие типы конституции в породе кавказской и среднеазиатских овчарок и отмечали, что крупные, тяжелые и сырые собаки этих пород в большинстве случаев мало активны в работе».

В новой редакции стандарта от мая 2003 г. читаем: «Тип сложения грубый, с хорошо развитой объемной, но не рельефной мускулатурой». Если разводить собак такого облика, то они утратят свою высокую работоспособность, быстроту реакций и не смогут выполнять надежно ту ежедневную работу, от которой зависит сохранность жизненно важного богатства населения — скота и жизнь самих собак в их схватках с хищниками, так как данное описание более соответствует грубой рыхлой конституции.

Из всех пород только некоторые культивировались на основе черт сырого, грубого типа конституции. Создавались грубые, сырые, малоподвижные, со слабой продуктивностью собаки оригинальной внешности. Так, из крепкой, подвижной собаки типа наших среднеазиатских

и кавказских овчарок путем усиленного кормления, изменения режима содержания при одновременном отборе был выведен современный тяжелый и рыхлый «сенбернар».

Таблица 1 – Промеры собак по данным Е.Н. Мычко

Средние параметры породы среднеазиатская овчарка						
Пол	Рост в холке (см)	Обхват пясти (см)	Индекс костистости	Длина головы (см)	Обхват головы (см)	Обхват морды (см)
Кобель	71	14	19,7	29	54	32
Сука	65	12	18,5	27	46	28

Таблица 2 – Промеры собак на выставках Саратовской и Пензенской областей

Средние параметры породы среднеазиатская овчарка						
Пол	Рост в холке (см)	Обхват пясти (см)	Индекс костистости	Длина головы (см)	Обхват головы (см)	Обхват морды (см)
Кобель	78	16	20,5	31	55	32
Сука	71	14	19,7	29	47	29

Частота встречаемости особенностей зубной системы у собак породы среднеазиатская овчарка при традиционном содержании, %						
Характер использования	Прикус					Олигодонтия
	Ножницеобразный	Прямой/перекус	Недокус	Неопределённый		
Чабанская	77	13	2	8	6	
Бойцовая	53	30	2	15	18	

Частота встречаемости особенностей зубной системы у собак породы среднеазиатская овчарка заводского разведения %						
Характер использования	Прикус					Олигодонтия
	Ножницеобразный	Прямой/перекус	Недокус	Неопределённый		
САО	92,7	5,5	1,8	0	0	

Значительное влияние на изменение типа собак оказали и многопородные выставки высоких рангов. По понятным причинам организаторы не в состоянии приглашать для экспертизы каждой породы узкого специалиста. Эксперты-породники безусловно обладают высокой квалификацией, могут оценить анатомическое совершенство, гармоничность собаки, соответствие ее поведения требованиям стандарта. Однако они не имеют возможность вникать в тонкости внутривидовой структуры.

Поэтому можно заметить, что стало много крупных сырых чемпионов. Также находятся эксперты, почти совсем не знающие породу или, судят их, как молоссов, крупных и сырых собак, без учета особенностей породы, хотя

среднеазиатская овчарка такой не должна быть. Примером этого служит всемирная выставка собак, которая огорчила и разозлила многих заводчиков, и вызвала большие споры, так как первое место среди кобелей отдали собаке, не похожей на САО. Когда фотография этой собаки была выложена в интернет, многие профессиональные заводчики даже подумать не могли, что этот представитель относится к САО и выиграл выставку.

#### Заключение

Для сохранения породы среднеазиатская овчарка необходимо озвучивать негативные изменения, происходящие в ней и акцентировать внимание к этой проблеме экспертов, заводчиков и любителей этой породы.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Мелик-Фарамазов, И. А. Туркменский алабай и среднеазиатские овчарки/ И. А. Мелик-Фарамазов. – Калининград: *Живем.* — 2017 г. – 312 с.
2. Мычко, Е.Н. Среднеазиатская овчарка. Независимость и бесстрашие/ Е.Н. Мычко. – М.: *Аквариум* –2014г. – 176 с.
3. Иванова, Т.М. Среднеазиатская овчарка. О некоторых проблемах в вопросах сохранения породы/ Т.М. Иванова// *Азиаты Сибири.* – 2007г. - №13 – с. 5 – 7.
4. Иванова, Т.М. О породе среднеазиатская овчарка (после посещения чемпионата Европы 2005 года) / Иванова, Т.М // *Среднеазиатская овчарка.* - 2006г. – № 3, с. 4 – 8.
5. Мазовер, А.П.. Племенное дело в служебном собаководстве / А.П. Мазовер. – М.: ДОСААФ. – 1960 г. – 186 с.

УДК:639.3.043

**Проскурякова Анастасия Александровна**, обучающаяся 2 курса направления подготовки 35.04.07 Водные биоресурсы и аквакультура,

**Сучков Василий Валентинович**, аспирант кафедры «Кормление, зоогигиена и аквакультура»

**Поддубная Ирина Васильевна**, доктор с.-х. наук, профессор кафедры «Кормление, зоогигиена и аквакультура»

ФГБОУ ВО «Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова», г. Саратов

### **ВЛИЯНИЕ КОРМОВОЙ ДОБАВКИ «АБИОТОНИК» НА ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ МЫШЕЧНОЙ ТКАНИ ГИБРИДА РУССКОГО И СИБИРСКОГО ОСЕТРА**

**Аннотация:** Представлены результаты исследований влияния витаминно-микроэлементной ростоиммуностимулирующей кормовой добавки «Абиотоник» в различных концентрациях (0,5; 1,0; 1,5 мл) на химический состав мышечной ткани гибрида

русского и сибирского осетра. Установлено, что при введении в рационы осетров 1,0 мл кормовой добавки «Абиотоник» на 1 кг массы рыбы были достигнуты наивысшие приросты живой массы рыб. При определении процентного соотношения основных химических веществ мышечной ткани гибрида осетра, достоверных отличий во всех подопытных группах выявлено не было.

**Ключевые слова:** гибрид осетра, кормление, комбикорм, кормовая добавка, химический состав, мышечная ткань.

**A.A. Proskurykova, V.V. Suchkov , I.V. Poddubnaya**  
**INFLUENCE OF THE FEED ADDITIVE "ABIOTONIK" ON THE CHEMICAL**  
**COMPOSITION OF THE MUSCLE TISSUE OF THE RUSSIAN AND SIBERIAN**  
**STURGERY HYBRID**

**Abstract.** The results of studies of the effect of the vitamin-microelement growth-immunostimulating feed additive "Abiotonic" in various concentrations (0.5; 1.0; 1.5 ml) on the chemical composition of the muscle tissue of the hybrid of Russian and Siberian sturgeon are presented. It has been established that with the introduction of 1.0 ml of the feed additive "Abiotonic" into the sturgeon diets per 1 kg of fish weight, the highest gains in live weight of fish were achieved. When determining the percentage ratio of the main chemicals in the muscle tissue of the sturgeon hybrid, no significant differences were found in all experimental groups.

**Key words:** sturgeon hybrid, feeding, mixed fodder, feed additive, chemical composition, muscle tissue.

**Введение.** Разработанные технологии выращивания товарной рыбы в заводских условиях предусматривают оптимизацию влияния абиотических и биотических факторов среды. Повышение эффективности рыбоводных процессов, увеличение темпа роста и снижение себестоимости рыбы основано на использовании высокопитательных комбикормов [7].

Но выращивание в ограниченном пространстве с высокой плотностью посадки, многократные воздействия на рыбу стресс-факторов, таких как изменение температуры, сортировка, транспортировка и др., могут снизить резистентность организма к возбудителям заболеваний, эффективность прохождения обменных процессов и жизнестойкость. Для нивелирования этих негативных моментов и получения качественной, здоровой рыбной продукции в рыбоводстве используют биологически активные вещества [3; 6; 8; 9; 10; 11].

Сейчас изучено достаточно много веществ, обладающих биологически активными свойствами, синтезируемые как самим организмом, так и получаемые извне с пищей и водой. Поиск, синтез и апробация таких веществ в животноводстве продолжается [2; 4].

Цель исследований - изучить влияние кормовой добавки «Абиотоник» на химический состав мышечной ткани гибрида русского и сибирского осетра.

Для эксперимента были сформированы 4 группы, в каждой из которых выращивалось по 10 особей средней массой около 322 г (таблица 1).

Таблица 1 - Схема опыта

Группа	Количество особей	Тип кормления
контрольная	10	Гранулированный комбикорм Coppens SteCo Supreme-10 с гранулами, равными 3 мм.
опытная	1	гранулированный комбикорм + 0,5 мл добавки;
	2	гранулированный комбикорм + 1,0 мл добавки;
	3	гранулированный комбикорм + 1,5 мл добавки.

Контрольная группа получала гранулированный комбикорм *Coppens SteCo Supreme-10* с гранулами, равными 3 мм. Опытные группы получали этот же комбикорм с различными количествами добавки «Абиотоник» в расчете на 1 кг массы рыбы

«Абиотоник» – комплексный ростоиммуностимулятор на основе витаминов, аминокислот и микроэлементов. Нормы ввода кормовой добавки в рацион рыб определяли на основании рекомендуемых производителем доз для сельскохозяйственных животных.

Количество скармливаемого комбикорма в сутки рассчитывали с учетом температуры воды, растворенного кислорода и массы рыбы. Чтобы корректировать суточную норму кормления, мы определяли среднюю массу тела рыб путем контрольных взвешиваний рыбы каждые 7 дней на электронных аналитических весах. Кормление рыб осуществлялось вручную 2 раза в светлое время суток.

**Результаты исследований.** При использовании добавки «Абиотоник» в кормлении гибрида осетра в количестве 0,5 и 1,0 мл в первой и во второй опытной группах, абсолютный прирост средней массы рыбы вырос по сравнению с контролем, соответственно, на 2,16 и 6,97 %, относительный прирост – на 4,43 и 9,53 %, среднесуточный прирост на - 0,02 и 0,03 % (таблица 2).

Таблица 2 - Показатели роста и выживаемости гибрида русского и сибирского осётра при использовании кормовой добавки «Абиотоник»

Показатель	Группа			
	контрольная	опытная-1	опытная-2	опытная-3
Средняя масса, г				
начальная	324,2±1,17	320,30±1,7	323,12±1,47	318,54±2,75
конечная	746,1±1,83	751,34±1,39*	774,42±1,18***	732,18±1,82*
Прирост абсолютный, г	421,9	431,0	451,3	413,7



относительный, %	130,14	134,57	139,67	129,87
среднесуточный, %	0,66	0,68	0,69	0,66
Выживаемость, %	100	100	100	100

Для оценки качества рыбной продукции наряду с товароведческой экспертизой немаловажное значение имеет определение химического состава мышечной ткани. Параметры химического состава мышечной ткани гибрида русского и сибирского осетра во всех, принимавших участие в эксперименте группах, были примерно на одном уровне (таблица 3). Лишь протеин и жир мышечной ткани рыб второй опытной группы по своему значению были несколько выше относительно контроля на 2,11 и 0,35 %.

Таблица 3 – Химический состав мышечной ткани гибрида осетра

Группа	Показатель					
	Общая влажность, %	Протеин, %	Жир, %	Зола, %	Кальций, %	Фосфор, %
контрольная	73,67±1,54	17,52±0,80	6,69±1,19	1,28±0,07	0,58±0,06	0,21±0,09
опытная-1	72,44±0,18	18,66±0,56	6,88±1,32	1,30±0,06	0,81±0,07	0,21±0,01
опытная-2	71,51±1,89	19,63±0,16	7,04±1,03	1,32±0,11	0,77±0,08	0,21±0,03
опытная-3	72,78±1,17	19,08±0,16	6,29±0,86	1,32±0,04	0,71±0,02	0,20±0,001

Значения основных химических веществ мышечной ткани гибрида осетра во всех подопытных группах были на одном уровне и достоверных отличий не имели.

**Заключение.** Кормовая добавка «Абиотоник», используемая в количестве 0,5 и 1,0 мл на 1 кг массы рыбы в кормлении гибрида русского и сибирского осетра, положительно влияет на продуктивность гибрида, а также на качество рыбной продукции. Самые высокие результаты по приростам были получены в опытной группе, которой скармливался с основным рационом 1,0 мл добавки. Абсолютный прирост массы рыбы в этой группе вырос по сравнению с контролем на 6,97 %, относительный прирост – на 9,53 % и среднесуточный прирост – на 0,03 %. Значения основных химических веществ мышечной ткани гибрида осетра во всех подопытных группах были на одном уровне и достоверных отличий не имели.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Васильев, А.А. Лабораторная установка для научных исследований по кормлению и выращиванию рыбы / Васильев А.А., Волков А.А., Гусева Ю.А., Коробов А.П., Хандожко Г.А. // патент на полезную модель RUS 95972 15.03.2010.
2. Васильев, А.А. Значение, теория и практика использования гуминовых кислот в животноводстве / А.А. Васильев, А.П. Коробов, С.П. Москаленко, М.Ю. Кузнецов, Л.А. Сивохина // Аграрный научный журнал. - 2018. - № 1. - С. 3-6.

3. Кононенко, С.И. Применение пробиотиков «Бацелл» и «Споротермин» в рационах молоди осетровых рыб / Кононенко С.И., Юрина Н. А., Максим Е.А. // Сборник научных трудов СКНИИЖ.-2016.-№5. - С. 57-59.
4. Корсаков, К.В. Применение кормовых добавок с гуминовыми кислотами в птицеводстве / К.В. Корсаков, А.А. Васильев, С.П. Москаленко, М.Ю Кузнецов, Л.А. Сивохина // Зоотехния. - 2018. – С. 11-13.
5. Кудряшева, А.А. Экологическая и товароведная экспертиза рыбных товаров / А.А. Кудряшева, Л.Ю. Савватеева, Е.В. Савватеев. - М. : Колос, 2007. - 304 с.
6. Мухаметшин, С.С. Влияние препарата «Виусид–ВЕТ» на продуктивность карпа / С.С. Мухаметшин, А.А. Васильев, Ю.А. Гусева, О.Е. Вилутис // Аграрный научный журнал. - 2018. - № 9. - С. 36-39.
7. Пономарев, С.В. Технологические основы разведения и кормления рыб в индустриальных условиях. / Пономарев С.В., Пономарева Е.Н. – Астрахань: Изд-во АГТУ, 2003. – 188 с.
8. Тарасов, П.С. Эффективность использования добавки «Абиопептид с йодом» в кормлении ленского осетра при выращивании в УЗВ / П. С. Тарасов, И. В. Поддубная, А. А. Васильев, М. Ю. Кузнецов // Аграрный научный журнал. – 2015. – № 4. – С. 28-30.
9. Vasiliev, A.A. The effectiveness of using humic acids for feeding sturgeons in the conditions of a ras (recirculation aquaculture system) / A.A. Vasilev, P.S. Tarasov, O.Y. Turenko, I.O. Matsyupa, M.K. Sadygova, V.A. Bukhovets, V.V. Zaitsev, V.A, Kokorev //Ecology, Environment and Conservation. - 2020. - Т. 26. - № 2. - С. 910-913.
10. Guseva, Y.A. The effect of pancreatic hydrolysate of soy protein on the growth intensity and the physiological state of the Lena sturgeon in industrial conditions / Y.A. Guseva, A.A. Vasiliev, M.V. Zabelin, V.P. Lushnikov, V.G. \_Dikusarov, D.A. Randelin, V.V. Salomatin, R.N. Murtazaeva // International Journal of Pharmaceutical Research. - October- December 2018. – Vol. 10. – Issue 4. – P. 646-650
11. Zimens, Y.N. Effects of iodized yeast as feed supplement on growth and blood parameters in Lena sturgeon (*Acipenser baerii stenorrhynchus* Nicolsky) juveniles / Y.N. Zimens, A.A. Vasiliev, I.V. Poddubnaya, Y.A. Guseva, V.V. Kiyashko, S.P. Voronin, D.S. Voronin, A.P. Gumeniuk // Ecology, Environment and Conservation. -2017. – Vol. 23 - Issue 1. - P. 603-610.

УДК 639.34

**Руднев Максим Юрьевич**, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры «Проектный менеджмент и внешнеэкономическая деятельность в АПК», Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова, г. Саратов

**Васильев Алексей Алексеевич**, доктор сельскохозяйственных наук, заведующий кафедрой кормления и кормопроизводства ФГБОУ ВО «Московская государственная академия ветеринарной медицины и биотехнологии – МВА им. К.И. Скрябина», г. Москва

**Руднева Оксана Николаевна**, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры «Кормление, зоогигиена и аквакультура», Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова, г. Саратов

**Гуркина Оксана Александровна**, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры «Кормление, зоогигиена и аквакультура», Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова, г. Саратов

## **ПРОЕКТ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ АКВАПОННОЙ УСТАНОВКИ МАЛОЙ МОЩНОСТИ ПРИ ВЫРАЩИВАНИИ ОСЕТРА**

***Аннотация.** В статье раскрыта сущность аквапонной технологии, ее преимущества и недостатки. Проанализированы экологические и экономические характеристики аквапоники в сопоставлении с альтернативными вариантами выращивания зелени пшеницы и рыбы. Предложены годовые производственные показатели проектов с различными вариантами выращивания, рассчитаны годовые затраты по исследуемым вариантам и показатели экономической эффективности.*

***Ключевые слова:** аквапоника; замкнутое водоснабжение; гидропоника; проект; экономическая эффективность.*

### **M.Y. Rudnev, A.A. Vasiliev, O.N. Rudneva, O.A. Gurkina THE PROJECT OF USING A LOW-POWER AQUAPON INSTALLATION FOR GROWING STURGEON**

***Abstract.** The article reveals the essence of aquaponic technology, its advantages and disadvantages. The ecological and economic characteristics of aquaponics are analyzed in comparison with alternative options for growing wheat and fish greens. Annual production indicators of projects with various cultivation options are proposed, annual costs for the studied options and economic efficiency indicators are calculated.*

***Keywords:** aquaponics; closed water supply; hydroponics; project; economic efficiency.*

***Введение.** Аквапоника в современном понимании предполагает комбинированную экосистему автоматического и полуавтоматического контроля состояния водной среды, температуры, освещенности при гидропонном способе выращивания растений. Для симбиотической составляющей аквапоники свойственен симбиоз существования разводимых искусственным путём пресноводных животных, гидропонных культур сельскохозяйственных растений и колоний перерабатывающих органические остатки бактерий.*

Иными словами, аквапоника ассоциируется со взаимосвязанной гибридной системой прудового хозяйства и гидропоники. Чаще всего растения выращиваются в контейнерах, без почвы, получая, своё питание из сточных вод, поступающих из прудов. Растения питаются бактериями от продуктов жизнедеятельности рыб очищают воду, которая затем возвращается обратно в пруд. Размеры данных систем могут быть различными в зависимости от желания и возможностей сельскохозяйственных товаропроизводителей, и потенциально способны поставлять рыбу и овощи в значительных количествах [1].

Часто аквапонику используют в закрытых помещениях типа теплиц, либо в оранжереях с подсветкой.

Таким образом, концепция аквапоники меняет не только способы ведения сельского хозяйства, – особенно в области развития небольших ферм, но вместе с тем и способы сбора урожая и его дальнейшей переработки [2].

В первоначальном виде системы, основанные на гидропонике и аквакультуре, в процессе производства создают определенное количество вредных отходов, загрязняющих окружающую среду. В аквакультуре к подобным отходам относят естественные отходы, содержащие в большом количестве аммоний, и как следствие, необходимо очищать загрязненную воду в системе, для предотвращения негативного влияния на рыбу. А в системах, применяющих гидропонику, растворы, питающие растения, со временем теряют свои полезные свойства, и их также требуется выводить из зоны выращивания растений. К несомненному недостатку традиционных гидропонных систем относят и то, что рецептуры питательных растворов создаются на основе синтетических элементов [3].

Сопоставляя аквапонику с гидропонными установками можно отметить следующее ее преимущества: многоцелевое использование установки, многопрофильность продукции, низкий уровень содержания нитратов. Аквапонная установка способна обеспечить дополнительную очистку воды за счет прямого поглощения и усвоения ионов азота корнями растений. В качестве растений как аквапонного, так и гидропонного выращивания популярны следующие виды: овощи, зелень, клубника и т.д. Опыт зарубежных исследований в области аквапоники свидетельствует об экологической целесообразности их применения. Например, при дефиците воды и почвы, необходимых для ведения традиционного сельского хозяйства они особенно выгодны и актуальны [4].

В отдельных развивающихся странах вода считается особо ценным продуктом, поэтому возможность возврата в систему использованной воды существенно повышает ее значимость в сравнении с традиционным сельским хозяйством.

Благодаря аквапонике появляется возможность существенного сокращения, а в ряде случаев и сведения к нулю сброса сточных вод [5].

Таким образом, к основному достоинству метода, объединяющего две технологии (аквакультуру и гидропонику) относят образование закрытой или замкнутой экосистемы, в которой отходы жизнедеятельности рыб поглощаются растениями, питая их, и очищенная вода снова поступает к рыбам.

Производительность аквапонных систем не уступает ни гидропонике, ни аквакультуре, поскольку особая микробиологическая среда, формирующаяся в них, позволяет добиться более высоких урожаев, чем в традиционной гидропонике [6].

Кроме того, в аквапонике не применяются губительные для бактерий и животных гербициды и пестициды. Благодаря чему аквапоника экономит средства на приобретение азотных и фосфоросодержащих удобрений [7].

Помимо этого при скармливании рыбам части выращенных растений появляется возможность экономии и на покупке кормов. [8].

Вместе с тем, спрос на экологически чистые продукты постоянно возрастает, а к примеру томаты, выращенные по технологии аквапонике, содержат нитратов в десять раз меньше, чем выращенные в закрытом грунте.

**Материалы и методы.** При проведении исследований были использованы информационные материалы, в том числе с сайтов представляющих результаты исследований и сведения по аквапонике; выполнен их анализ и обобщение.

Аквапонике свойственна высокая капиталоемкость, поскольку требуется приобретение теплиц с бассейнами, кроме того необходимо дорогостоящее оборудование для контроля содержания в воде минералов [9].

Также одним из недостатков можно считать ограниченность масштабов культивирования, так как незначительно число видов рыб и растений, выращиваемых на аквапонике.

Затруднения могут возникнуть и со сбытом продукции, поскольку рыбопродукты обычно скоропортящиеся, поэтому данные предприятия должны находиться вблизи рынков сбыта [10].

Следующее специфическое ограничение для развития аквапонике представляет отсутствие специалистов широкого профиля, сочетающих высокую компетентность в ботанических и в зоологических науках.

Ключевой проблемой аквапонике считается точное соблюдение хрупкого баланса искусственно созданной экосистемы [11].

Серьезным ограничением развития аквапонике выступают затраты на поддержание необходимых условий температуры и освещения.

Несмотря на представленные ограничения и проблемы, аквапоника более экономически эффективна, в сравнении с традиционными методами ведения сельского хозяйства [12].

Аквапоника генерирует более питательные, экологически и экономически устойчивые продукты с высоким содержанием белка [13].

Таким образом, аквапоника предлагает рынку большое количество качественной экологически чистой и вкусной продукции, а также доступной для людей в развивающихся странах.

**Результаты и обсуждение.** В связи с этим предлагается к рассмотрению три альтернативных варианта проектов малой мощности выращивания осетра и зелени пшеницы.

Первый вариант предполагает выращивание осетра и зелени пшеницы с использованием технологии аквапоники. По второму варианту хозяйство выращивает зелень пшеницы с применением технологии гидропоники. Согласно третьему – предприятие занимается выращиванием осетра в установке замкнутого водоснабжения.

В таблице 1 представлены годовые производственные показатели по проектам при разных вариантах выращивания. Мощность оборудования во всех вариантах рассчитана на одинаковые объемы выращивания. При этом по первому варианту реализуются осетр и зелень пшеницы, по второму – только зелень пшеницы, по третьему только осетр. Производительность труда при использовании технологии аквапоники на 17 % выше по сравнению с технологией гидропоники и на 75 % больше по сравнению с выращиванием рыбы с применением технологии замкнутого водоснабжения.

Таблица 1 – Годовые производственные показатели по проектам при разных вариантах выращивания

Наименование	Варианты выращивания продукции		
	1	2	3
Реализация осетра, кг	1800	-	1800
Реализация зелени пшеницы, кг	21600	21600	-
Количество работников, чел	2	1	2
Производительность труда, тыс. руб./чел.	135	115,6	77,1
Рыбопосадочный материал, шт.	2000	-	2000
Потребность в кормах, кг	1980	-	1980
Количество семенного материала пшеницы, кг	4320	4320	-

В таблице 2 приведены годовые затраты при разных вариантах выращивания. По первому варианту выращивания общие текущие затраты в 2 раза больше, по сравнению со вторым вариантом и на 23 % выше по сравнению с третьим вариантом. Это свидетельствует о том, что технология аквапоники требует больше затрат, чем остальные варианты выращивания.

Таблица 2 – Годовые затраты при разных вариантах выращивания, тыс. руб.

Наименование затрат	Варианты выращивания продукции		
	1	2	3
Рыбопосадочный материал	128,6	-	128,6
Корма	292,7	36,4	292,7
Семена пшеницы	138,9	138,9	-
Электроэнергия	152	55,7	96,4
Отопление	51,9	51,9	51,9
Холодная вода и водоотведение	18,4	8,6	18,4
Заработная плата с отчислениями	963,3	540,5	837
Прочие	40,7	41,8	28,5
Итого	1786,5	873,8	1453,5

В таблице 3 представлены показатели экономической эффективности при альтернативных вариантах выращивания.

Согласно данным таблицы, несмотря на высокие инвестиционные вложения при использовании технологии аквапоники, срок окупаемости по данному варианту составляет 6,2 года, с применением установки замкнутого водоснабжения составляет около 62 лет, а при использовании технологии гидропоники всего 1,2 года. Это объясняется тем, что при гидропонном выращивании зелени требуется незначительное количество капитальных вложений. Несмотря на большую разницу в сроке окупаемости по 1 и 2 вариантам, чистая прибыль по первому варианту в 3,2 раза больше чем по второму и в 10,2 раза больше по сравнению с третьим вариантом. Наибольшая рентабельность продукции наблюдается по первому варианту и составляет 51 %. Однако, при использовании технологии гидропоники показатели чистой приведенной стоимости и внутренней нормы доходности выше, чем при аквапонике. Это обусловлено низкими инвестиционными затратами при использовании гидропоники и высокой капиталоемкостью аквапоники.

Таблица 3 – Показатели экономической эффективности при разных вариантах выращивания

Показатели	Варианты		
	1	2	3
Инвестиции, тыс. руб.	5471,9	310,7	5164,3
Выручка от реализации продукции, тыс. руб.	2700	1157,1	1542,8
Ставка дисконта, %	11	11	11
Прибыль от реализации продукции, тыс. руб.	913,5	283,4	89,3
Чистая прибыль, тыс. руб.	858,6	266,3	84
Рентабельность продукции, %	51	32	6,1
Рентабельность продаж, %	34	24	5,8
Срок окупаемости, лет	6,2	1,2	61,5

**Заключение.** В настоящее время рекомендуется на малых рыбоводческих фермах использовать установки замкнутого водоснабжения

внедрение технологии аквапоники, объединяющей выращивание рыбы и зелени. Данная технология способствует получению экологически чистой продукции с высокими питательными свойствами, удалению отходов рыбоводства, экономии водных ресурсов, повышению рыбопродуктивности. Все это будет способствовать повышению производительности труда и экономической эффективности хозяйства.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Антоненко А., Щербинин Ю., *Аквапоника – технология сельского хозяйства будущего* // Сборник информационных материалов; – Белгород: «Департамент агропромышленного комплекса Белгородской области ОГАУ «Иновационно-консультационный центр АПК»», 2015. – 46 с
2. *Aquaponics FAQ [Электронный ресурс]: How to build backyard aquaponics – Режим доступа: <http://aquaponicsfaq.net/how-to-build-backyard-aquaponics>*
3. *Backyard Aquaponics [Электронный ресурс]: Backyard Aquaponics Installs – Режим доступа: <http://www.backyardaquaponics.com/systems/backyard-aquaponic-installs>*
4. *Blogs.ifas.ufl.edu [Электронный ресурс]: James Rakocy, Ten Guidelines for Aquaponic Systems – Режим доступа: <http://blogs.ifas.ufl.edu/santarosaco/files/2013/06/Aquaponics-Journal-10-Guidelines.pdf>*
5. *Christopher Somerville, FAO FISHERIES AND AQUACULTURE TECHNICAL PAPER. Small-scale aquaponics food production Integrated fish and plant farming [Текст]/ Alessandro Lovatelli, Austin Stankus, Christopher Somerville, Edoardo Pantanella// FAO FISHERIES AND AQUACULTURE TECHNICAL PAPER. – 2014. – №589. – с. 288*
6. *Ecology-education.ru [Электронный ресурс]: Сельское хозяйство как один из факторов воздействия на окружающую среду – Режим доступа: <https://ecology-education.ru/index.php?action=full&id=166>*
7. *Food and Agriculture Organization of the United Nations [Электронный ресурс]: DUCKWEED: A tiny aquatic plant with enormous potential for agriculture and environment – Режим доступа: <http://www.fao.org/ag/againfo/resources/documents/DW/Dw2.htm>*
8. *Гусева Н. Аквапоника – новое слово в устойчивом производстве пищи? // LookBioЖурнал. 2014.*
9. *Vorotnikov I.L., Kolotyryn K.P., Dudnikova E.B., Rudnev M.Yu., Gorbunov S.I. International Journal of Engineering and Technology(UAE). Science Publishing Corporation Inc. 2018. Т. 7. № 4.38. С. 721-723.*
10. *JAMBYL [Электронный ресурс]: Аквапоника: будущее сельского хозяйства – Режим доступа: <https://taraztv.kz/ru/news/economic/akvaponika-budushchee-selskogo-hozyaistva>*
11. *MPDI [Электронный ресурс]: Influence of UV Treatment on the Food Safety Status of a Model Aquaponic System – Режим доступа: <https://www.mdpi.com/2073-4441/9/1/27/htm>*
12. *ResearchGate [Электронный ресурс]: Recirculation Aquaculture Tank Production Systems: Aquaponics – Integrating Fish and Plant Culture – Режим доступа: [https://www.researchgate.net/publication/284496499\\_Recirculating\\_aquaculture\\_tank\\_production\\_systems\\_Aquaponics-Integrating\\_fish\\_and\\_plant\\_culture](https://www.researchgate.net/publication/284496499_Recirculating_aquaculture_tank_production_systems_Aquaponics-Integrating_fish_and_plant_culture)*
13. *ScienceDirect [Электронный ресурс]: Aquaponic Systems: Nutrient recycling from fish wastewater by vegetable production – Режим доступа: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0011916409004299>*



УДК 639.3.043

**Сивохина Любовь Александровна**, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры «Кормление, зоогигиена и аквакультура»

**Балашова Виктория Александровна**, обучающаяся направления подготовки 35.04.07 «Водные биоресурсы и аквакультура»

**Сучков Василий Валентинович**, аспирант кафедры «Кормление, зоогигиена и аквакультура»

ФГБОУ ВО «Саратовский государственный аграрный университет им. Н.И. Вавилова»

### **АНАЛИЗ МОРФОМЕТРИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ГИБРИДА РУССКОГО И СИБИРСКОГО ОСЕТРА ПРИ СКАРМЛИВАНИИ КОРМОВОЙ ДОБАВКИ «АБИОТОНИК»**

**Аннотация.** Экспериментально установлено, что скармливание кормовой добавки «Абиотоник» не оказало отрицательного влияние на рост и линейные промеры гибрида русского и сибирского осетра. По показателям роста лидировали гибриды 2 опытной группы, получавшие с комбикормом 1,0 мл кормовой добавки «Абиотоник» на кг живой массы. Они превосходили показатели особей из контрольной группы по биологической длине тушки на 9,23 %, по размерам головы – на 5,58 %, длине тушки – на 11,79 %, длине хвостового стебля – на 8,04 % и по длине хвостового плавника – на 8,56 %.

**Ключевые слова:** гибрид осетра, кормовая добавка, морфометрические показатели.

**Sivokhina L.A., Balashova V.A., Suchkov V.V.**

### **ANALYSIS OF MORPHOMETRIC PARAMETERS OF THE HYBRID OF RUSSIAN AND SIBERIAN STURGEON WHEN FEEDING THE FEED ADDITIVE "ABIOTONIC"**

**Annotation.** It was experimentally established that feeding the feed additive "Abiotonic" did not have a negative effect on the growth and linear measurements of the hybrid of Russian and Siberian sturgeon. In terms of growth, hybrids of the 2 experimental group were in the lead, receiving 1.0 ml of Abiotonic feed additive per kg of live weight with mixed feed. They outperformed individuals from the control group in terms of biological carcass length by 9.23%, in terms of head size - by 5.58%, carcass length - by 11.79 %, tail stem length - by 8.04 % and tail fin length - by 8.56 %.

**Keywords:** sturgeon hybrid, feed additive, morphometric indicators.

Резкое уменьшение запасов осетровых во всех промысловых регионах происходит под влиянием как антропогенного воздействия так и в связи с изменившейся экономической ситуацией. Уменьшаются не только уловы осетровых, но и сокращается численность отдельных популяций, вследствие чего многие виды осетровых стали редкими. Причиной такого положения стало практическое полное прекращение естественного воспроизводства этих уникальных видов, особенно в Азовском и Каспийском бассейнах. Снижение

численности осетровых объясняется также чрезмерным промыслом, стимулируемым высокой потребительской ценностью этих рыб.

Выход был найден в направлении активного введения осетровых в аквакультуру. Это потребовало необходимости разработки рациональных систем содержания, разведения и кормления рыб. Количество объектов, используемых в этом направлении и объём товарного производства могут быть увеличены за счёт товарного выращивания гибридных форм осетровых рыб. Достаточно эффективным является скрещивание завозимых высокопродуктивных видов с местными, позволяющее получать более устойчивые к конкретным условиям гибридные формы.

Многочисленные исследования подтверждают, что гибрид русского и сибирского осетра (РО х ЛО) имеет ряд преимуществ перед родительскими видами [3, 4]. Одним из путей повышения рыбопродуктивности в условиях индустриального рыбоводства является использование кормовых биологических добавок, положительно влияющих на обменные процессы, воспроизводство и продуктивные качества рыб [2, 4, 5, 6, 7]. К числу таких добавок относится «Абиотоник», являющийся многокомпонентным источником комплекса витаминов и микроэлементов. В задачу наших исследований входило определение влияния данного препарата на морфометрические показатели гибрида русского и сибирского осетра.

Экспериментальная работа по определению эффективности скармливания кормовой добавки «Абиотоник» проводилась в течении 4 месяцев в аквариумах лаборатории «Технологии кормления и выращивания рыбы» ФГБОУ ВО Саратовский ГАУ. Для проведения научно-исследовательского опыта были сформированы по принципу аналогов контрольная и 3 опытные группы из годовиков гибридов осетра по 10 особей в каждой.

Кормление и выращивание подопытной рыбы было основано на использовании диетического голландского комбикорма рецепта *Correns SteCo Supreme-10*. Гибриды 3-х опытных групп получали кормовую добавку «Абиотоник» из расчета 0,5; 1,0 и 1,5 мл на килограмм живой массы, соответственно.

Убой подопытных осетров и морфометрический анализ развития особей проводили в конце опыта по 3 экземплярам из каждой группы по общепринятым методикам Кудряшовой А.А. (2007). Данные по морфометрическим показателям осетров представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Морфометрические показатели гибридов осетра при скармливании кормовой добавки «Абиотоник», см

Показатель	Группа			
	Контрольная	Опытная		
		1	2	3
Биологическая длина особи	56,00±1,27	58,00±1,89	61,17±2,08	61,17±0,88
Длина головы	12,00±0,0	12,50±0,5	12,67±	12,67±
Длина тушки	24,00±0,76	22,00±2,08	26,83±1,09	26,83±0,44
Длина хвостового стебля	8,33±0,62	10,00±0,79	9,00±0,58	9,00±1,0
Длина хвостового плавника	11,67±0,80	13,5±1,89	12,67±1,09	12,67±0,60

Анализ данных таблицы 1 показывает, что по средним значениям линейных промеров, таких как биологическая длина особи, длина головы, тушки, хвостового стебля и плавника лидировали гибриды 2 опытной группы, получавшие с комбикормом 1,0 мл кормовой добавки «Абиотоник» на кг живой массы. Они превосходили показатели особей из контрольной группы по биологической длине тушки на 9,23 %, по размерам головы – на 5,58 %, длине тушки – на 11,79 %, длине хвостового стебля – на 8,04 % и по длине хвостового плавника – на 8,56 %.

Таким образом, скармливание кормовой добавки «Абиотоник» в течение 4-х месяцев не оказало отрицательного влияние на рост гибрида русского и сибирского осетра (РО х ЛО). Лучшие морфометрические показатели получены у особей, получавших 1 мл кормовой добавки на 1 кг живой массы.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Кудряшева, А.А. Экологическая и товароведная экспертиза рыбных товаров / А.А. Кудряшева, Л.Ю. Савватеева, Е.В. Савватеев. – М.: Колос, 2007. – 304 с.
2. Поддубная, И.В. Эффективность выращивания гибридов осетровых рыб с использованием в рационе биологически активных веществ / И.В. Поддубная, А.А. Васильев, В.В. Сучков // Аграрный научный журнал. 2022. №2, Саратов, СГАУ. - С. 50-53.
3. Пономарева, Е.Н. Особенности роста различных гибридных форм осетровых видов рыб / Е.Н. Пономарева, А.В. Ковалева, М.В. Коваленко, К.Д. Матишов, М.В. Яицкая. - Наука юга России. - 2019. - Т.15, № 3. - С. 81–88.
4. Сучков, В.В. Динамика роста гибрида русского и сибирского осетра (РОхЛО) при использовании в кормлении биологически активной добавки «Абиотоник» / В.В. Сучков, И.В. Поддубная, А.А. Васильев, А.В. Демешко // VI Национальная научно-практическая конференция «Состояние и пути развития аквакультуры в Российской Федерации. - 2021. - С. 159-163.
5. Тарасов, П.С. Товарные качества ленского осетра при использовании в кормлении биологически активной добавки "абиопептид с йодом" / П.С. Тарасов, И.В. Поддубная // Вестник Мичуринского ГАУ, 2016.- С.61-66.
6. Туренко, О.Ю. Влияние кормовой добавки «Reasil®Humic Health» на продуктивность осетровых при товарном выращивании / О.Ю. Туренко, Т.А. Самойлова // VI

*Национальная научно-практическая конференция «Состояние и пути развития аквакультуры в Российской Федерации. - 2021. - С. 168-171.*

7. Чернышов, Е.В. Изменение показателей роста и развития молоди рыбы при скормливании в составе рациона активной угольной кормовой добавки / Е.В. Чернышов, Н.А. Юрина, Е.А. Максим // *Аграрный вестник Верхневолжья. – 2016. - № 3 (15). – С. 85-90.*

УДК 639.34

**Стрыгин Александр Олегович**, обучающийся группы БВБ-401, направления подготовки «Водные биоресурсы и аквакультура» Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова, г. Саратов  
**Туренко Оксана Юрьевна**, аспирант кафедры «Кормление, зоогигиена и аквакультура, ФГБОУ ВО «Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова»

## **СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ХИМИЧЕСКОГО СОСТАВА МЫШЕЧНОЙ ТКАНИ РЫБ, ВЫРАЩЕННЫХ В РАЗНЫХ ПРУДАХ ООО «МЕЧЕТКА»**

**Аннотация.** В статье изложены результаты анализа химического состава мышечной ткани рыб, выращенных в разных прудах. При анализе было выявлено, что доля съедобных частей у рыбы во второй группе была выше, а выход несъедобных частей ниже по сравнению с аналогичными показателями у особей первой группы.

**Ключевые слова:** карп, пруды, химический состав мышечной ткани, органолептика.

**A.O. Strygin, O.Yu. Turenko**

### **COMPARATIVE ANALYSIS OF THE CHEMICAL COMPOSITION OF THE MUSCLE TISSUE OF FISH GROWN IN DIFFERENT PONDS OF "MECHETKA" LLC**

**Abstract.** The article presents the results of the analysis of the chemical composition of the muscle tissue of fish grown in different ponds. The analysis revealed that the proportion of edible parts in fish in the second group was higher, and the yield of inedible parts was lower compared to the same indicators in individuals of the first group.

**Key words:** carp, ponds, chemical composition of muscle tissue, organoleptics.

В рыбоводных хозяйствах России основным объектом разведения является карп. В отечественном рыбоводстве на сегодняшний день его доля составляет свыше 50 % всей выращиваемой продукции. Как объект рыбоводства карпа обладает ценными хозяйственными качествами: всеядностью, неприхотливостью к условиям обитания, высокой скоростью

роста, наличием рыбопосадочного материала, весьма вкусного мяса [1]. На сегодняшний день карпа можно выращивать в моно- и поликультуре. Целесообразность и преимущества выращивания рыбы в поликультуре определяются следующими положениями: во-первых, всеядные рыбы не могут достаточно полно использовать естественную кормовую базу водоема; во-вторых, интенсивное использование одним видом рыб того или иного корма приводит к чрезмерному развитию других не потребляемых рыбой гидробионтов, которые конкурируют со съедобными организмами и препятствуют их воспроизводству, снижая продуктивность водоема; в-третьих, расхождение в спектрах питания делает возможным совместное выращивание даже близких по характеру питания рыб; в-четвертых, в условиях поликультуры одни виды рыб могут обеспечить питание другого вида за счет своих экскрементов [2].

Широко поликультура стала использоваться после успешной акклиматизации в нашей стране ценных видов рыб, таких как канальный сом, тиляпия, веслонос, и особенно растительноядных рыб. Хорошо зарекомендовало себя совместное выращивание карпа и таких растительноядных рыб, как белый и пестрый толстолобика, белый амур [3-6].

Для опыта отобрали особей годовика карпа и сформировали две группы (таблица 1).

Таблица 1 - Схема опыта

Группа	Количество рыбы, шт.	Тип выращивания
первая	600	Монокультура
вторая	600	Поликультура

Целью нашей работы явилось изучение состава мышечной ткани и физиологического состояния карпа выращенных в разных прудах.

Особи получали полнорационный комбикорм (ОР) для карповых рыб. Оценку качества выращенной рыбной продукции проводили в конце производственного эксперимента. Для убоя отобрали по три особи карпа с примерно одинаковой массой: 745,0 г в первой группе, и 825,0 г во второй группе соответственно. Части тела рыб условно поделили на съедобные и несъедобные.

Тело карпа состояло из головы, туловища и хвоста.

При осмотре установлено, что вес кожи составляет около 4 % от общей массы рыбы. Патологий в развитии плавательного пузыря подопытных групп не обнаружено. При исследовании кровеносной системы отмечено, что сердце имеет относительно небольшие размеры. Патологий в развитии сердца не установлено. Масса сердца в опытной группе не значительно выше

контрольной. Различий в строении между рыбами контрольной и опытной группами обнаружено не было.

Патологий при осмотре желудочно-кишечного тракта также не обнаружено. Кишечник был лучше развит в опытной группе, по сравнению с контрольной. Исследования выделительной системы показали правильное расположение почек в полости тела без патологий.

Результаты наших исследований показали, что использование аспарагината меди в рационе карпа при выращивании в садках, не оказало негативного влияния на развитие его внутренних органов.

Доля съедобных частей у рыбы во второй группе была выше, а выход несъедобных частей ниже по сравнению с аналогичными показателями у особей первой группы (таблица 2).

Таблица 2 – Результаты убоя карпа

Показатели	Группа			
	первая		Вторая	
	г	% от массы	г	% от массы
Масса рыбы	745	100	825	100
Масса: головы и плавников	124,42	16,7	135,30	16,4
кожи	32,78	4,4	33,83	4,1
костной ткани	61,09	8,2	66,83	8,1
мышечной ткани	482,02	64,7	539,55	65,4
внутреннего жира	18,63	2,5	27,23	3,3
жабр, слизи, крови, полостной жидкости	26,08	3,5	22,28	2,7
съедобных частей	500,64	67,2	566,78	68,7*
несъедобных частей	244,36	32,8	258,23	31,3*

Для полной оценки товарных качеств карпа необходимо учитывать состояние внутренних органов (таблица 3).

Таблица 3 – Масса внутренних органов

Показатель	Группа			
	первая		Вторая	
	г	% от массы	г	% от массы
Сердце	2,3±0,4	0,31	2,6±0,3	0,32
Печень	2,7±0,5	0,36	2,6±0,2	0,31
Спиральный клапан	0,7±0,1	0,11	0,8±0,2	0,10
Кишечник	9,5±0,7	1,28	8,1±0,4	0,98

Качественный состав мышечной ткани карпа определяли с помощью химического анализа (таблица 4). В опыте прослеживается прямая зависимость между питательностью скармливаемых комбикормов и отложением в организме рыб питательных веществ. Достоверное повышение содержания сырого жира в мышечной ткани повышает калорийность мяса и его питательные качества.

Таблица 4– Качественный состав мышечной ткани карпа, %

Показатель	Группа	
	первая	Вторая
Влага	75,34±1,21	73,77±0,91
Сырой протеин	20,84±0,36	21,65±0,55
Сырой жир	2,60±0,22	3,05±0,20*
Зола	1,22±0,09	1,53±0,05

\*P>0,95

Определение вкусовых качеств рыбы, проводили с помощью органолептической оценки вареной мышечной ткани и бульона подопытных экземпляров. Полученные в ходе эксперимента данные показали, что мясо карпов подопытных групп имело привлекательный цвет, хороший вкус, отличалось сочностью, мягкой консистенцией и нежностью.

Дегустация бульона, полученного при варке карпа подопытных групп, показала, что бульон в обеих группах был вкусным, наваристым и ароматными, и имел приятный цвет и прозрачность.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Власов В. А. Пресноводная аквакультура. – М.: КУРС ИНФРА-М, 2015. – 384 с.
2. Гуркина О.А. Биотехника выращивания карпа в СПК «Ерусланский» / О.А. Гуркина, Т.В. Сторчак // Специалисты АПК нового поколения. 2013. С. 160-162.
3. Гуркина О.А. Исследования физиологического состояния и вкусовых качеств карпа при введении в его рацион препарата «Абиопептид с йодом» в различных концентрациях / О.А. Гуркина, А.А. Карасев, В.В. Кияшко, М.Ю. Кузнецов // Актуальные вопросы производства продукции животноводства и рыбоводства. 2017. С. 70-74.
4. Гуркина О.А. Природосберегающие аспекты прудового выращивания карпа (*Cyprinus carpio*) при повышенной плотности посадки / О.А. Гуркина, Е.А. Тукмачева, А.С. Сема // Ресурсосберегающие экологически безопасные технологии хранения и переработки сельскохозяйственной продукции. Курган. 2018. С. 138-143.
5. Остроумова И. Н. Биологические основы кормления рыб / И. Н. Остроумова. – Санкт-Петербург, 2001. – 372 с.
6. Пономарев С. В. Фермерская аквакультура / С. В. Пономарев, Л. Ю. Лагуткина, И. Ю. Киреева. – Рекомендации. – М.: ФГНУ «Росинформагротех», 2007. – 192 с.

УДК 639.3.043

**Стуклова Юлия Алексеевна**, обучающаяся 2 курса направления подготовки 35.04.07 Водные биоресурсы и аквакультура,

**Поддубная Ирина Васильевна**, доктор с.-х. наук, профессор кафедры «Кормление, зоогигиена и аквакультура»

ФГБОУ ВО «Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова», г. Саратов.

## ПРОДУКТИВНОСТЬ ВЫРОСТНЫХ ПРУДОВ ПОД ВЛИЯНИЕМ ПЛАНКТОННОГО ШТАММА CLORELLA ИФР №С-111

**Аннотация.** В статье приведены данные об эффективности применения планктонного штамма *Clorella vulgaris* ИФР №С-111 в выростных прудах. Изложены материалы изучения влияния штамма микроводоросли хлорелла на изменение гидробиологических и гидрохимических показателей выростных прудов. Проведен расчет рыбопродуктивности выростных прудов при использовании штамма микроводоросли *Clorella vulgaris* в гидробиоценозах.

**Ключевые слова:** планктонный штамм, рыбопродуктивность, выростные пруды, гидробиологические показатели, гидрохимические показатели.

Y.A. Stuklova, I.V. Poddubnaya

## PRODUCTIVITY OF GROWING PONDS UNDER THE INFLUENCE OF PLANKTONIC STRAIN CLORELLA IFR №С-111

**Abstract.** The article presents data on the effectiveness of the use of planktonic strain *Clorella vulgaris* IFR No. C-111 in nursery ponds. The materials of the study of the influence of the strain of microalgae *Chlorella* on the change in hydrobiological and hydrochemical parameters of nursery ponds are presented. The calculation of the fish productivity of rearing ponds was carried out using the strain of microalgae *Clorella vulgaris* in hydrobiocenoses.

**Keywords:** plankton strain, fish productivity, rearing ponds, hydrobiological indicators, hydrochemical indicators.

Фитопланктон, как часть биоресурсов, занимает ведущее место в водных экосистемах [2,3].

Внесение *Chlorella vulgaris* в водоемы улучшает гидрохимический и гидробиологический состав воды, способствует стойкому уменьшению химического и биологического потребления кислорода и купированию увеличения содержания неблагоприятных компонентов в воде [6,7].

Включение водорослей в рационы рыб улучшает показатели роста, эффективность использования корма, кишечную микробиоту, качество рыбной продукции и физиологическую активность [8,9,10].

По содержанию белка микроводоросль *Clorella vulgaris* ИФР №С-111 превосходит сою, пшеницу и некоторые другие растения. Она содержит витамины, углеводы и другие вещества. В суспензии хлореллы содержатся все незаменимые аминокислоты, 62 % протеина, 30 % углеводов, 5 % жира, 3 % минеральных солей.

Проведение испытаний по использованию микроводоросли хлорелла проводились на базе Зеленоборского рыбопитомника, расположенного в г. Екатеринбург, п. Горный Щит, п. Зеленый Бор.



В качестве исследуемых прудов использовались выростные пруды рыбопитомника №№ 3, 4, 7, 8, 9 и 10. Пруды № 4, 8 и № 10 были контрольными, а пруды №№ 3, 7 и 9 – опытными, куда вносилась микроводоросль хлорелла. Для внесения в опытные пруды использовался планктонный штамм *Chlorella vulgaris* ИФР №С-111. Плотность суспензии (1,4-1,8 D) (15-20 млн. кл/мл) для первоначального внесения хлореллы в пруды составляла из расчета 100 л на 1 га, и далее в течение вегетационного периода каждый месяц из расчета 10 л на га. Период эксперимента составил 200 календарных дней.

Все подопытные пруды имеют близкие значения по площади и глубине; заполняются водой из общего источника (головной пруд на р. Шиловка).

На каждом выростном пруду было определено по две станции отбора гидробиологических проб и по одной станции отбора гидрохимических проб.

Выростные пруды № № 3, 4 были зарыблены личинкой сазана, средняя масса которого составляла 20 мг. Пруды № 7, 8, 9, 10 были зарыблены поликультурой молоди (годовиков) сазана, белого амура и белого толстолобика. Сазан имел среднюю массу 40 г, амур и толстолобик - 30 г.

В ходе проведения испытаний контролировались физико-химические (прозрачность, температура, растворенный в воде кислород, рН, БПК5, хлориды, сульфаты, фосфаты, азот аммония, нитриты, нитраты, кальций, магний, железо) и гидробиологические показатели видовой состав, численность и биомасса фитопланктона, зоопланктона и зообентоса)

В процессе использования планктонного штамма *Chlorella vulgaris* ИФР №С-111 в прудах №7 и №8 прослеживалось улучшение гидрохимических показателей воды. Внесение микроводоросли положительно повлияло на развитие зелёных водорослей относительно сине-зелёных в опытных прудах. Также отмечено увеличение количества форм и биомассы зоопланктона в опытных прудах (таблица 1).

Таблица 1- Биомасса фитопланктона, зоопланктона и макрозообентоса подопытных прудов

Группа		Средняя биомасса фитопланктона, г/м <sup>3</sup>	Общая биомасса зоопланктона, мг/м <sup>3</sup>	Средняя биомасса макрозообентоса, г/м <sup>2</sup>
Контрольные пруды	4	3,32	510,8	6,42
	8	1,29	353,2	10,51
	10	3,06	870,6	15,6
Опытные пруды	3	2,00	541,6	2,8
	7	2,18	461,8	8,59
	9	1,63	1001,7	14,1

Таблица 2 - Рыбоводно-биологические показатели выростных прудов

Показатель	пруд № 3 (7,8 га)	пруд № 4 (7,6 га)	пруд № 7 (6,1 га)			пруд № 8 (7,9 га)			пруд № 9 (15,4 га)			пруд № 10 (16,0 га)		
	С	С	Б А	Б Т	С	Б А	Б Т	С	Б А	Б Т	С	Б А	Б Т	С
Кол-во зарыбленной молоди, экз.	244 254	244254	1663	527	3573	2116	681	4612	4760	1243	8226	4945	1334	9046
Средняя масса, г	0,02	0,02	40	30	30	40	30	30	40	30	30	40	30	30
Кол-во выловленной молоди, экз.	13 240	58 615	786	507	770	869	268	811	1874	195	379	843	465	1111
Средняя масса, г	69,14	26,5	1063,5	659,3	397,9	1010	629,3	289,3	1040	448,3	382,6	962,8	328,4	339,8
Рыбопродуктив ность пруда, кг/га	117,36	204,38	137,03	54,8	50, 22	111,1	21,34	30,06	126,55	5,68	9,41	50,72	9,5	23,59
Общая рыбопродуктив ность пруда кг/га	117,36	204,38	242,05			162,5			141,64			83,81		

\*С-сазан, БА- белый амур, БТ-белый толстолобик.

Средняя масса рыбы в опытных прудах были выше, по сравнению с контрольными прудами. В опытном пруду №3 средняя масса молоди сазана была выше на 61,7% массы молоди рыб контрольного пруда №4. В прудах №7 и № 9 средняя масса сазана, превышала аналогичный показатель рыб в контрольных прудах №8 и №10 на 5,1% и 7,5% по белому толстолобику на 27,3 % и 11,2 %, по белому амуру на 4,6% и 20,8 %, соответственно.

Рыбопродуктивность опытных выростных прудов №№ 7,9 в конце периода исследований превышала рыбопродуктивность контрольных прудов №№ 8,10 на 67,1 % и на 59,17 %, соответственно (таблица 2)

Таким образом, внесение планктонного штамма микроводоросли *Clorella vulgaris* ИФР №С-111 в выростные пруды положительно повлияло на улучшения гидробиологического режима водоёмов, повышения их рыбопродуктивности, предотвращения летних заморных явлений и увеличения темпов роста молоди рыб.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Абакумов, В.А. Руководство по методам гидробиологического анализа поверхностных вод и донных отложений / В.А. Абакумов - Л.: Гидрометеиздат, 1983. - 239 с.
2. Алексеев, В.Р. Определитель зоопланктона и зообентоса пресных вод Европейской России. Том 1. Зоопланктон / В.Р. Алексеев, С.Я. Цалолыхин. - М: Товарищество научных изданий КМК, 2010. – 495 с.
3. Богданов, Н.И. Патент №1751981 Штамм микроводоросли *Chlorella vulgaris* – продуцент биомассы. Бюл. №4. 10.02.97.
4. Методические рекомендации по сбору и обработке материалов при гидробиологических исследованиях на пресноводных водоемах. Фитопланктон и его продукция. - Л., 1984.- 35 с.
5. Методические рекомендации по сбору и обработке материалов при гидробиологических исследованиях на пресноводных водоемах. Фитопланктон и его продукция - Л. 1984, - 32 с.
6. Олешко, М.О. Формирование естественной кормовой базы за счет планктонных объединений на опытных прудах на ВАТ «Сквираплемрибгосп» при выращивании сеголеток смешанных карпов. Технология производства и переработки продукции животноводства / О.А. Олешко, О.М. Мельничко, В.С. Битюцкий, Л.М. Гейко. - 2016. № 2 (129). – С. 82-88.
7. Особенности развития фитопланктона в рыбоводных прудах с геотермальным водоснабжением, Автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата биологических наук - Санкт-Петербург - 1992. – 165 с.
8. Фролова, М.В *Chlorella vulgaris* в качестве альтернативного кормового ингредиента при выращивании стерляди. Орошаемое земледелие, / М.В Фролова, М.В Московец., А.Ю Торопов.. - 2020, №3 (30) -55 с.
9. Фролова, М.В. Использование микроводоросли для улучшения качества воды и естественной рыбопродуктивности. Орошаемое земледелие. / М.В. Фролова, М.В. Московец, Л.Н. Птицина, А.Ю. Торопов - 2019 №4. -60 с.

10. Фролова, М.В. Особенности влияния штамма *CHLORELLA VULGARIS* ИФР №С-111 в прудовом рыбоводстве. / М.В. Фролова, М.В. Московец, Л.Н. Птицина, А.Ю. Торопов - 2019 №3. - 49 с.

УДК 639.3.043

**Сучков Василий Валентинович**, аспирант кафедры «Кормление, зоогигиена и аквакультура»

**Поддубная Ирина Васильевна**, доктор с.-х. наук, профессор кафедры «Кормление, зоогигиена и аквакультура»

ФГБОУ ВО «Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова», г. Саратов

## **ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ КОРМОВОЙ ДОБАВКИ «АБИОТОНИК» В РАЦИОНАХ ГИБРИДА РУССКОГО И СИБИРСКОГО ОСЕТРА В УСЛОВИЯХ САДКОВОГО ВЫРАЩИВАНИЯ**

**Аннотация.** В статье представлены результаты научно-хозяйственного опыта по использованию кормовой добавки «Абиотоник» в рационе гибрида русского и сибирского осетра в условиях садкового выращивания.

**Ключевые слова:** кормление, комбикорм, осетр, кормовая добавка «Абиотоник», выживаемость, динамика роста.

**V.V. Suchkov , I.V. Poddubnaya**

## **EFFICIENCY OF USING THE FEED ADDITIVE "ABIOTONIK" IN THE DIET OF THE HYBRID OF THE RUSSIAN AND SIBERIAN STURGEON IN THE CONDITIONS OF CAGE GROWING**

**Abstract.** The article presents the results of scientific and economic experience on the use of the feed additive "Abiotonic" in the diet of a hybrid of Russian and Siberian sturgeon in conditions of cage culture.

**Keywords:** feeding, compound feed, sturgeon, feed additive "Abiotonic", survival rate, growth dynamics.

На сегодняшний день успешное развитие аквакультуры основано на применении высоко сбалансированных комбикормов, качество которых определяется, в основном, составляющими его компонентами [1].

Для увеличения скорости роста, развития, повышения выживаемости и в конечном итоге рыбопродуктивности в кормлении рыб в индустриальном рыбоводстве применяют биологически активные добавки, включающие в себя микроэлементы, аминокислоты и витамины в легкоусвояемой форме [1, 5].

Проведенные ранее исследования по использованию иммуно-ростостимулирующей добавки «Абиотоник» в кормлении карпа и гибрида

русского и сибирского осетра показали, что добавка в количестве 2,0 мл на 1 кг корма положительно влияет на динамику роста и развития молоди карпа. Дозировка добавки 1,0 мл на 1 кг массы рыбы положительно влияет на динамику роста и развития молоди гибрида русского и сибирского осетра [2, 3, 4].

Научно-хозяйственный опыт использования кормовой добавки «Абиотоник» в рационах молоди гибрида русского (азовской популяции) и сибирского (ленской популяции) осетра проводилась в 2021 году в рыбноводном хозяйстве «ИП Морозов Виталий Александрович». Садки, площадью 12,5 м<sup>2</sup> каждый, были расположены на реке Ерик Кривой, приток реки Большой Караман в Марксовском районе Саратовской области. Для проведения опыта были сформированы три подопытные группы годовиков гибрида русского и сибирского осетра массой около 137 г и распределены по 406 особей в контрольную и две опытные группы (таблица 1).

Таблица 1 - Схема опыта

Группа	Количество особей	Условия кормления	Продолжительность опыта, декада
Контрольная	406	Полнорационный комбикорм (ПК)	17
1-я опытная	406	ПК+ 0,75мл «Абиотоник» на 1 кг массы рыбы	17
2-я опытная	406	ПК+ 1мл «Абиотоник» на 1 кг массы рыбы	17

Контрольная группа получала полнорационный комбикорм. Опытные группы получали этот же комбикорм с добавкой «Абиотоник» в количестве 0,75 мл и 1,0 мл на 1 кг биомассы. Эксперимент длился 170 дней.

В ходе исследований было установлено, что лучший результат по динамике роста средней массы среди подопытных групп показала 2-я опытная группа (рисунок 1).

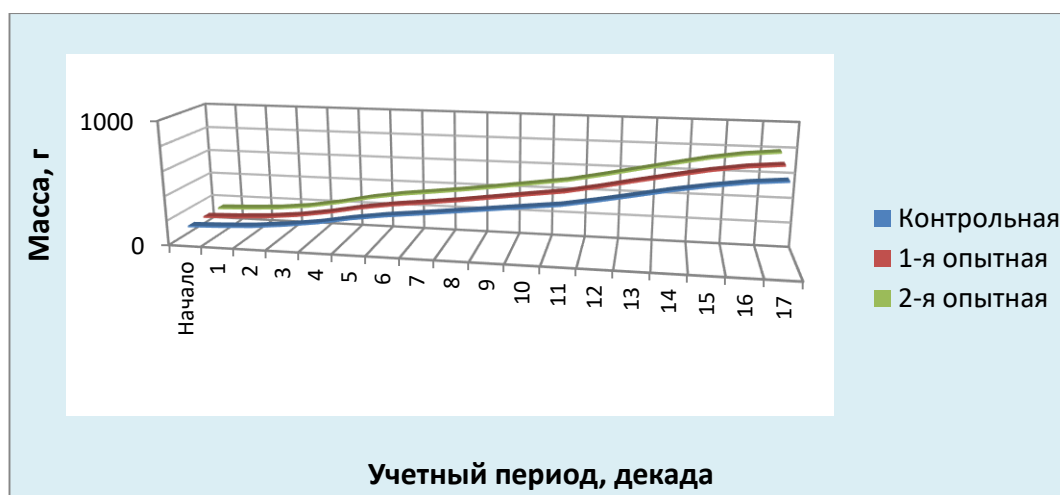


Рисунок 1 -Динамика роста средней массы гибрида русского и сибирского осетра при использовании в кормлении добавки «Абиотоник»

Было установлено положительное влияние кормовой добавки «Абиотоник» на приросты гибрида русского и сибирского осетра (таблица 2).

Таблица 2 - Показатели прироста и выживаемости гибрида русского и сибирского осетра при введении в рацион кормовой добавки «Абиотоник»

Показатель	Группа		
	Контрольная	1-я опытная	2-я опытная
Средняя масса в начале, г	136,92±1,78	137,40±0,88	136,70±0,58
Средняя масса в конце, г	702,48±2,24	756,40±1,86***	794,60±1,82***
Абсолютный прирост, г	565,60	619,00	657,90
Относительный прирост, %	173,18	181,20	187,64
Среднесуточный прирост, г	3,33	3,64	3,87

\*\*\* $P \geq 0,999$

Полученные данные свидетельствуют, о том, что абсолютный прирост массы в 1-й и 2-й опытных группах был выше по сравнению с контрольной группой на 9,4 % и 16,3 %, соответственно. Относительный прирост, характеризующий напряженность роста рыбы, во 2-й опытной группе, получавшей кормовую добавку «Абиотоник» в количестве 1,0 мл/кг биомассы рыбы был выше по сравнению с контрольной и 1-й опытной группами на 14,5 % и 6,4 %, соответственно. Наибольшие значения по среднесуточному приросту отмечены так же во 2-й опытной группе - 3,87 г, они выше аналогичных показателей в контрольной и 1-й опытной группах на 16,2 % и 6,3 % соответственно.

На основании полученных данных, отображенных в таблице 4, затраты кормов во 2-й опытной группе были самыми высокими. Себестоимость всей рыбы в этой группе также превысила контрольные цифры на 7,9 %. Но, в этой

же опытной группе отмечены самые высокие показатели массы всей рыбы, и себестоимость 1 кг гибрида осетра оказалась ниже контрольных цифр на 42 руб. В 1-й опытной группе затраты на комбикорм с добавкой превысили контроль на 26,8 %. Себестоимость 1 кг рыбы в этой группе оказалась ниже контрольных цифр на 18,83 руб., но выше аналогичного показателя во 2-й опытной группе на 23,20 руб.

Прибыль от реализации всей рыбы в 1-й и 2-й опытных группах превысила аналогичный показатель в контроле, соответственно, на 18,6 % и 38,8 %. Рентабельность выращивания гибрида осетра в 1-й и 2-й опытных группах составила 22,8 % и 26,1 %, что выше контрольных цифр на 2,5 % и 5,8 %, соответственно.

Таблица 4 - Экономическая эффективность выращивания гибрида русского и сибирского осетра с использованием в кормлении добавки «Абиотоник»

Показатель	Контрольная	1-я опытная	2-я опытная
Масса всей рыбы в начале, кг	55,581	55,784	55,500
Масса всей рыбы в конце, кг	285,215	307,098	322,608
Стоимость 1 кг посадочного материала, тыс. руб	1,300	1,300	1,300
Стоимость всего посадочного материала, тыс. руб	72,2553	72,519	72,150
Стоимость 1 кг комбикорма, руб	180,000	180,000	180,000
Скормлено комбикорма на группу, кг	289,407	306,493	320,346
Стоимость комбикорма, тыс. руб	52,093	55,169	57,662
Стоимость 1 л добавки, руб	0,000	480,000	480,000
Стоимость скормленной добавки, тыс. руб.	0,000	10,890	15,173
Стоимость комбикорма с добавкой, тыс. руб	0,000	66,059	72,835
Затраты кормов на 1 кг прироста, кг	1,260	1,220	1,199
Реализационная цена 1 кг рыбы, руб	1100,000	1100,000	1100,000
Выручка от реализации рыбы, тыс. руб	313,737	337,808	354,868
Себестоимость рыбы, тыс. руб	260,849	275,078	281,485
Себестоимость 1 кг рыбы, руб.	914,568	895,733	872,531
Прибыль от реализации рыбы, тыс. руб.	52,888	62,730	73,383
Дополнительно полученная прибыль от реализации, тыс. руб.	0,0	9,842	10,653
Рентабельность, %	20,28	22,80	26,07

Таким образом, во 2-й опытной группе, где гибриды русского и сибирского осетра получали кормовую добавку «Абиотоник» в количестве 1,0 мл/кг массы рыбы отмечены наивысшие показатели по приростам: абсолютный прирост был выше на 16,3%, относительный прирост - на 14,5 %, среднесуточный прирост - на 16,2% в сравнении с контрольной группой.

Во 2-й опытной группе снизилась себестоимость 1,0 кг рыбы на 42 руб., прибыль от реализации всей рыбы в этой группе превысила контрольные цифры на 38,8 %, и рентабельность выращивания гибрида осетра возросла на 5,8 %.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Абросимова, Н. А. Кормовое сырье и добавки для объектов аквакультуры / Н. А. Абросимова, С. С. Абросимов, Е. М. Саенко. - Ростов н/Д. : Эверест, 2005. - 144 с.
2. Вилутис, О.Е. Применение кормовой добавки «Абиотоник» в кормлении карпа. / О.Е. Вилутис, П.С. Тарасов, В.А. Балашова, Ю.Н. Очерет // Материалы IV Национальной научно-практической конференции Состояние и пути развития аквакультуры в Российской Федерации – Саратов ООО «Амирит». - 2019. - С. 61-65.
3. Сучков, В.В. Динамика роста гибрида русского и сибирского осетра (РО×ЛО) при использовании в кормлении биологически активной добавки «Абиотоник» / В.В. Сучков, И.В. Поддубная, А.А. Васильев, А.В. Демешко // Материалы VI Национальной научно-практической конференции Состояние и пути развития аквакультуры в Российской Федерации – Саратов ООО «Амирит». - 2021. - С. 159-162.
4. Сучков, В.В. Эффективность использования комбикормов гибридом русского и сибирского осетра при различных уровнях кормовой добавки «Абиотоник»./В.В. Сучков // В журнале: Основы и перспективы органических биотехнологий. 2021. №3. С.- 28-32.
5. Тарасов, П.С. Товарные качества ленского осетра при использовании в кормлении биологически активной добавки «Абиопептид с йодом» / П.С. Тарасов, И.В. Поддубная, // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. – 2016. – 1. – С. 61-67.

УДК 639.3.05

**Туренко Оксана Юрьевна**, аспирант кафедры «Кормление, зоогигиена и аквакультура»

**Кошелева Ольга Леонидовна**, обучающийся группы БВБ-401, направления подготовки «Водные биоресурсы и аквакультура»

ФГБОУ ВО «Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова», г. Саратов

### **ВЛИЯНИЕ ГУМИНОВЫХ КИСЛОТ НА ТОВАРНЫЕ КАЧЕСТВА ОСЕТРА ЛЕНСКОЙ ПОПУЛЯЦИИ**

**Аннотация.** В статье описываются результаты применения биологически активной добавки с гуминовыми кислотами на особей ленского осетра при выращивании в УЗВ. Приводятся данные по исследованию роста, развития и экономической эффективности выращивания.

**Ключевые слова:** ленский осетр, биологически активная добавка, гуминовые кислоты, динамика живой массы, прирост, экономическая эффективность.



Turenko O.Yu., Kosheleva O.L.

## THE INFLUENCE OF HUMIC ACIDS ON THE COMMERCIAL QUALITIES OF THE LENA STURGEON POPULATION

**Abstract.** The article describes the results of the use of a biologically active additive with humic acids on Lena sturgeon individuals when grown in the USV. Data on the study of growth, development and economic efficiency of cultivation are given.

**Keywords:** Lena sturgeon, biologically active additive, humic acids, dynamics of live weight, growth, economic efficiency.

**Введение.** В последние годы установки замкнутого водообеспечения успешно эксплуатируются как за рубежом, так и в РФ и их использование открывает новые возможности территориально-географического расположения рыбоводных комплексов и ферм. Комплексы можно строить в любой рыбоводной зоне, такой показатель как градусо-дни становится не актуальным.

Выращивание рыбы в установках замкнутого водоснабжения весьма перспективно [1, 3, 7]. Это в первую очередь связано с тем, что при строительстве рыбоводных замкнутых систем возможно до минимума сократить потребление чистой воды. Кроме того, в условиях данных установок заметно сокращаются сроки получения высококачественной товарной продукции таких ценных видов рыб как лососевые, сиговые, осетровые [4, 5, 9].

При выращивании рыб индустриальными методами в условиях замкнутого водообеспечения большое место уделяется кормлению. Оптимизация кормления дает возможность получения максимального эффекта по скорости роста и выживаемости при минимальных кормовых затратах. Поскольку в условиях УЗВ естественная кормовая база отсутствует, поэтому рост и развитие рыбы напрямую зависит от качества кормов [2].

Осетровые рыбы занимают особое место в аквакультуре. Однако в последние годы естественное воспроизводство осетровых рыб находится на грани полного исчезновения, происходит деградация ихтиофауны. В сложившихся условиях компенсировать убыль естественных популяций осетровых и пополнять их запасы призвано искусственное выращивание, роль которого в настоящее время в связи с катастрофическим падением численности всех видов осетровых значительно возрастает, и развитие искусственного осетроводства может стать решением в обеспечении населения страны дефицитным белком осетровых видов рыб [6].

Различные виды рыб осетровых пород существенно отличаются друг от друга скоростью полового созревания, темпами роста, и другими биологическими особенностями.

Здоровье рыбы является решающим фактором для успешного развития аквакультуры.

В связи с невозможностью профилактики всех болезней специалисты рекомендуют вводить в рационы препараты, содержащие комплекс гуминовой и фульвой кислот. Эти кислоты эффективны в качестве иммуномодуляторов, стимуляторов роста и адсорбентов широкого спектра действия. Гуминовая кислота в ряде случаев может выступать альтернативой антибиотикам. Ее молекулы соединяются с вирусом и препятствуют его всасыванию в желудочно-кишечный тракт рыбы, ослабляя действие вируса. Также подтверждены антибактериальный и фунгицидный эффекты гуминовых кислот в отношении стафилококков, стрептококков, коли бактерий и т.д. Данные кислоты оказывают детоксицирующее воздействие на различные клеточные яды и благоприятно влияют на функционирование пищеварительной системы. Кроме того, обеспечивают рост эпителиальных клеток [8].

Добавка на основе гуминовых кислот совместима с любыми ингредиентами кормов, другими биологически активными добавками и лекарственными препаратами.

**Материалы и методы.** В этой связи основной целью наших исследований явилось изучение влияния гуминовых кислот на рост и развитие осетровых рыб.

Работа выполнялась на особях сибирского осетра ленской популяции (*Acipenser baerii* Brant, 1869) в условиях УЗВ.

В корм для рыб опытной группы вводили биологически активную добавку с гуминовыми кислотами из расчёта 1,5 г на 1 кг комбикорма, согласно схеме, представленной в таблице 1. Группы формировались по принципу аналогов.

Таблица 1 - Схема опыта

Группа рыб	Состав рациона
контрольная	Полнорационный комбикорм (ОР)
опытная	ОР + биологически активная добавка с гуминовыми кислотами из расчета 1,5 г на 1 кг комбикорма

**Результаты исследований.** В период экспериментального выращивания осетровых до товарной массы, под влиянием биологически активной добавки с гуминовыми кислотами были изучены особенности роста рыбы по показателям средней массы, абсолютного, относительного и среднесуточного прироста (табл. 2-4) на основании данных полученных при взвешивании.

Таблица 2 – Динамика живой массы рыб, г

Период опыта, мес.	Группа	
	контрольная	опытная
Начало	302,6±1,70	323,2±1,96**
1	353,4±3,5	391,1±2,8**
2	412,9±4,2	461,6±3,2***
3	482,4±5,3	541,8±6,1***
4	556,5±6,1	629,1±5,7***
5	663,3±7,4	744,2±8,1***
6	791,1±8,6	869,7±9,5***
7	921,4±9,2	993,4±11,8***
8	1045,4±10,3	1117,8±13,2***

\*\* -  $P \geq 0,99$ ; \*\*\* -  $P \geq 0,99$

Динамика живой массы рыбы свидетельствует о том, что рыбы опытной группы были крупнее своих аналогов. В итоге рыбы из контроля достигли массы 1045,4 г, а опытные соответственно -1117,8 г.

Анализ данных, полученных при расчете абсолютного прироста 1 особи при выращивании, показывает, что более интенсивный рост рыбы в опыте позволил получить наибольшую величину этого показателя, который был на 51,8 г больше, чем в контроле (табл. 3).

Таблица 3 – Абсолютный прирост 1 особи, г

Период опыта, мес.	Группа	
	контрольная	опытная
1	50,80	67,90
2	59,50	70,50
3	69,50	80,20
4	74,10	87,30
5	106,80	115,10
6	127,80	125,50
7	130,30	123,70
8	124,00	124,40
Прирост за весь период	742,80	794,60

Среднесуточный прирост особей с возрастом увеличивался в контрольной группе и был в диапазоне от 1,64 г до 4,26 г. В то время, как в опытной группе, получавшей в составе комбикорма гуминовые кислоты, среднесуточные значения прироста имели гораздо меньшие колебания и были от 2,19 до 4,18 г. Это свидетельствует о более равномерной биологической нагрузке на рост и развитие рыб опытной группы.

Таблица 4 – Среднесуточный прирост рыбы, г

Период опыта,	Группа
---------------	--------

мес.	контрольная	опытная
1	1,64	2,19
2	2,13	2,52
3	2,24	2,59
4	2,47	2,91
5	3,45	3,71
6	4,26	4,18
7	4,20	3,99
8	4,00	4,01
В среднем за весь период	3,06	3,27

В завершении эксперимента был выполнен расчет экономической эффективности использования биологически активной добавки на основе гуминовых кислот при выращивании осетровых в УЗВ (табл. 5).

Для расчета использовали данные о приросте ихтиомассы, основанные на сохранности и средней живой массе рыб, затраты комбикорма в натуральном и стоимостном выражении на единицу прироста, стоимость биологически активной добавки и рыночная стоимость рыбы при реализации.

Экономический расчет и его дальнейший анализ показывают, что наибольшая сохранность и средняя масса одной особи позволили получить наибольшую ихтиомассу в опытной группе.

Таблица 5 – Экономическая эффективность выращивания осетровых

Показатель	Группа	
	контрольная	опытная
Масса одной рыбы в начале, г	302,60	323,20
Масса одной рыбы в конце, г	1045,4	1117,8
Количество рыб в начале, экз.	151,00	152,00
Количество рыб в конце, экз.	147,00	150,00
Сохранность рыбы, %	97,35	98,68
Ихтиомасса в конце, кг	153,67	167,67
Прирост ихтиомассы, кг	107,98	118,54
Скормлено комбикорма, кг	169,93	181,33
Скормлено добавки, г		271,99
Стоимость 1 кг добавки, руб.		240,00
Стоимость скормленной добавки, руб.		65,28
Затраты корма на 1 кг прироста, кг	1,57	1,53
Стоимость 1 кг комбикорма, руб.	127,00	127,00
Стоимость использованного комбикорма, руб.	21,58	23,03
Стоимость комбикорма с добавкой, тыс. руб.	21,58	23,27
Стоимость 1 кг рыбы, руб.	650,00	650,00
Выручка от реализации прироста рыбы, тыс. руб.	70,19	77,05
Выручка за вычетом стоимости кормов, тыс. руб.	48,61	53,79

При одинаковой реализационной цене за 1 кг рыбы (650,0 руб.) наибольшая выручка от продажи рыбы была в опытной группе (77,05 тыс. руб.).

**Выводы.** На основании всех полученных данных можно сделать вывод о том, что при выращивании осетровых в УЗВ оптимальной нормой ввода в гранулированный комбикорм биологически активной добавки на основе гуминовых кислот является 1,5 г на 1 кг комбикорма.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Гуркина О.А., Кияшко В.В. Выращивание ленского осетра в промышленных условиях // Молодые ученые в решении актуальных проблем науки. Материалы международной научно-практической конференции молодых ученых и специалистов. ФГБОУ ВО "Южно-Уральский государственный аграрный университет". 2016. С. 112-115.
2. Гуркина О.А., Руднева О.Н., Михайлов И.В. Экономическая эффективность совместного выращивания рыбы и овощей в условиях аквакомплекса // Проблемы и перспективы инновационного развития мирового сельского хозяйства. Материалы VII Международной научно-практической конференции (очной конференции). Саратов, 2021. С. 32-35.
3. Гуркина О.А., Руднева О.Н., Рубанова М.Е., Краснов С.В., Краснов М.В. Выращивание осетровых рыб в садках на примере ИП «Вертей Владимир Владимирович» // Инновационное развитие животноводства в современных условиях. Брянск. 2021. С. 119-125.
4. Гуркина О.А., Симонова М.В. Перспективы выращивания гибрида ленского осетра со стерлядью в установке с замкнутым циклом водообеспечения // Современные способы повышения продуктивных качеств сельскохозяйственных животных, птиц и рыб. Саратов, 2020. С. 180-184.
5. Кияшко В.В., Косарева Т.В., Китаев И.А., Гуркина О.А. Разработка проекта УЗВ для выращивания осетровых видов рыб мощностью 20 т в год //
6. Актуальные вопросы производства продукции животноводства и рыбоводства. Материалы Международной научно-практической конференции. 2017. С. 186-191.
7. Туренко О.Ю., Васильева Н.Н. Влияние кормовой добавки "Reasil®Humic health" на продуктивность осетровых рыб // Материалы конференции профессорско-преподавательского состава и аспирантов по итогам научно-исследовательской, учебно-методической и воспитательной работы за 2020 год. Сборник статей материалов конференции. Саратов, 2021. С. 215-218.
8. Туренко О.Ю., Васильев А.А., Гусева Ю.А., Гроза Е.В. Экономическая эффективность использования "Reasil® Humic health" при выращивании осетровых //Аграрный научный журнал. 2021. № 5. С. 75-78.
9. Туренко О.Ю., Васильев А.А., Гусева Ю.А., Тарасов П.С. Товарные качества ленского осетра после использования в рационе кормовой добавки "Reasil® Humic health"//Аграрный научный журнал. 2021. № 8. С. 74-77.

## СОДЕРЖАНИЕ

### **СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ ВЕТЕРИНАРНОЙ ФАРМАКОЛОГИИ И ТОКСИКОЛОГИИ**

<i>Бурцева Т.В., Свиридова Д.А., Торицина Д.А.</i> СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ПРЕПАРАТОВ, ПРИМЕНЯЕМЫХ ДЛЯ ОБЩЕЙ АНЕСТЕЗИИ КОШЕК И СОБАК.....	4
<i>Зайцев В.В.</i> АНАЛИЗ ДИНАМИКИ БЕЛКОВО-АЗОТИСТОГО ОБМЕНА У БЕЛЫХ КРЫС ПОД ДЕЙСТВИЕМ ИНЪЕКЦИОННОЙ ФОРМЫ НАНОПОРОШКА МЕДИ.....	8
<i>Землянский Р.Д., Макаров А.В.</i> АНТИБАКТЕРИАЛЬНЫЕ СВОЙСТВА САЯНСКОГО ГУМИНОВОГО ВЕЩЕСТВА – «МУМИЁ».....	11
<i>Мариничева М.П., Савина С.В., Строгов В.В., Суслина В.А., Бурла А.А., Мордина К.П.</i> ВЛИЯНИЕ АНТИПАРАЗИТАРНОГО ПРЕПАРАТА НА СОСТОЯНИЕ ЖИВОТНЫХ В СУБХРОНИЧЕСКОЙ ТОКСИЧНОСТИ .....	16
<i>Мариничева М. П., Савина С. В., Строгов В.В., Шиганов Д.А.</i> ОПРЕДЕЛЕНИЕ МЕСТНО-РАЗДРАЖАЮЩЕГО ДЕЙСТВИЯ ИНСЕКТИЦИДНОГО ПРЕПАРАТА.....	18
<i>Мариничева М.П., Строгов В.В., Савина С.В., Отпущенникова Е.О.</i> ИССЛЕДОВАНИЯ ОСТРОЙ ТОКСИЧНОСТИ ДЕЗИНФИЦИРУЮЩЕГО СРЕДСТВА НА ОСНОВЕ ЙОДА.....	22
<i>Михайлова Э.С., Лузова А.В., Симурзина Е.П.</i> ОБОСНОВАНИЕ ИММУНОКОРРЕКЦИИ ОРГАНИЗМА КОРОВ В ФОРМИРОВАНИИ КОЛОСТАЛЬНОГО ИММУНИТЕТА У ТЕЛЯТ.....	26
<i>Савина С.В., Мариничева М.П., Сильнова Е.П.</i> ИЗУЧЕНИЕ РАЗДРАЖАЮЩИХ СВОЙСТВ ШАМПУНЕЙ ДЛЯ ЖИВОТНЫХ.....	30
<i>Семенов В.Г., Лузова А.В.</i> ПРИМЕНЕНИЕ КОМПЛЕКСНЫХ БИОПРЕПАРАТОВ ДЛЯ ПРОФИЛАКТИКИ И ЛЕЧЕНИЯ МАСТИТА КОРОВ В ПЕРИОДЫ СУХОСТОЯ И НОВОТЕЛЬНОСТИ.....	34
<i>Семенов В.Г., Симурзина Е.П.</i> ПРОФИЛАКТИКА РОДОВЫХ И ПОСЛЕРОДОВЫХ ОСЛОЖНЕНИЙ КОРОВ-МАТЕРЕЙ.....	38
<i>Шкель А.А.</i> ИССЛЕДОВАНИЕ 2,4-ДИФЕНИЛ-4Н-ПИРАНО[1,2-С]ХРОМЕН-5-ОНА И 2,4-ДИФЕНИЛ-4Н-ТИОПИРАНО[1,2-С]ХРОМЕН-5-ОНА НА АНТИМИКРОБНУЮ И АНТИОКСИДАНТНУЮ АКТИВНОСТЬ.....	43

### **ВЕТЕРИНАРНОЕ АКУШЕРСТВО, ГИНЕКОЛОГИЯ, АНДРОЛОГИЯ И РЕПРОДУКТИВНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ**

<i>Альмтаев Э.А., Авдеенко В.С., Перерядкина С.П.</i> СИНХРОНИЗАЦИЯ ПОЛОВОЙ ФУНКЦИИ У МЯСНЫХ ПОРОД СКОТА ГОНАДОТРОПНЫМИ ГОРМОНАМИ.....	47
<i>Булатов Р.Н., Авдеенко В.С., Молчанов А.В., Сенгалиев Е.М.,</i> ЭТИОЛОГИЧЕСКИЕ ФАКТОРЫ В ПАТОГЕНЕЗЕ РАЗВИТИЯ ОСЛОЖНЕНИЯ СУЯГНОСТИ.....	53
<i>Даниловская В.К., Лощинин С.О., Авдеенко В.С.</i> ПРОФИЛАКТИКИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО, АЛИМЕНТАРНОГО СТРЕССА И ФЕРТИЛЬНОСТИ У ПЕТУХОВ.....	61
<i>Кочарян О.К., Лощинин С.О., Авдеенко В.С.</i> ПРОФИЛАКТИКА ОКСИДАНТНОГО СТРЕССА У НЕТЕЛЕЙ НА ПОСЛЕДНИХ СРОКАХ ГЕСТАЦИИ.....	66
<i>Лощинин С.О., Тишвалё Б., Филатова А.В. Бибаева Ю.В., Авдеенко В.С.</i> ВЕТЕРИНАРНО-САНИТАРНЫЙ КОНТРОЛЬ МОЛОКА У БОЛЬНЫХ КОРОВ ЭНДОМЕТРИТОМ ПОСЛЕ ОТЕЛА.....	71

<i>Николаева О.Н., Кочетовский Д.С.</i> ТЕРАПИЯ СУБКЛИНИЧЕСКОГО МАСТИТА КОРОВ...	77
<i>Сандакчи Д.Н., Филатова А.В.</i> ОЦЕНКА МОЛОКА У КОЗ ПРИ СУБКЛИНИЧЕСКОМ МАСТИТЕ ДЛЯ ПРИГОДНОСТИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ПЕРЕРАБОТКИ.....	80
<i>Сандакчи Д.Н., Филатова А.В., Родин Н.В., Авдеенко В.С.</i> ОПТИМИЗАЦИЯ ТЕРАПИИ КЛИНИЧЕСКИХ ФОРМ МАСТИТА У КОЗ БАКТЕРИАЛЬНОЙ ЭТИОЛОГИИ.....	84
<i>Тихменева Ю.А., Ермаков А.М, Попов И В., Аксенова П.В.</i> ФИЗИОЛОГИЯ ПРИМЕНЕНИЯ МЕТОДА ЭЛЕКТРОЭЯКУЛЯЦИИ У ВЫСШИХ МЛЕКОПИТАЮЩИХ.....	89
<i>Файзулина Н.С., Кочарян В.Д.</i> ЭТИОЛОГИЧЕСКИЕ ФАКТОРЫ САЛЬПЕНГИТА У БЕСПЛОДНЫХ КОРОВ.....	94
<i>Филатова А.В., Лоцинин С.О., Тишале Б.М., Авдеенко В.С., Файзулина Н.С.</i> ПРИГОДНОСТЬ МОЛОКА ДЛЯ ИЗГОТОВЛЕНИЯ СЫРОВ ПРИ ЗАБОЛЕВАНИИ ПОЛОВЫХ ОРГАНОВ У КОРОВ.....	98
<i>Чирикова У.Н., Рыхлов А.С., Кучерявенков М.А.</i> ОСОБЕННОСТИ МИКРОБИОЦЕНОЗА УРОГЕНИТАЛЬНОГО КАНАЛА У БОЛЬНЫХ КОШЕК ПИОМЕТРОЙ ОСЛОЖНЕННОЙ ПОЧЕЧНОЙ НЕДОСТАТОЧНОСТЬЮ.....	104

**МОРФОЛОГИЯ, ФИЗИОЛОГИЯ, ВНУТРЕННИЕ НЕЗАРАЗНЫЕ БОЛЕЗНИ  
ЖИВОТНЫХ И КЛИНИЧЕСКАЯ ДИАГНОСТИКА**

<i>Акчурин С.В., Акчурина И.В., Вершинина М.А.</i> БИОЛОГИЧЕСКИЕ МАРКЕРЫ, ПРИМЕНЯЕМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО СОСТОЯНИЯ ЖЕЛУДОЧНО-КИШЕЧНОГО ТРАКТА ДОМАШНЕЙ ПТИЦЫ.....	109
<i>Акчурина И.В., Акчурин С.В., Вершинина М.А.</i> ОБЗОР ФЛУОРЕСЦЕНТНЫХ КРАСИТЕЛЕЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ДЛЯ ЛЮМИНЕСЦЕНТНОГО СПЕКТРАЛЬНОГО АНАЛИЗА.....	113
<i>Акчурина И.В., Акчурин С.В., Вершинина М.А.</i> ПЕРСПЕКТИВНОЕ НАПРАВЛЕНИЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ МЕТОДА ЛЮМИНЕСЦЕНТНОГО СПЕКТРАЛЬНОГО АНАЛИЗА ДЛЯ ОЦЕНКИ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО СОСТОЯНИЯ КЛЕТОК ЖЕЛУДОЧНО-КИШЕЧНОГО ТРАКТА ДОМАШНЕЙ ПТИЦЫ.....	116
<i>Деменева А.Е., Требухов А.В.</i> ПАТОЛОГИЯ ОБМЕНА У СОБАК И ЕЕ ЛЕЧЕНИЕ.....	120
<i>Желнова А.С., Смутнев П.В.</i> ВОЗРАСТНАЯ ДИНАМИКА МОЧЕВИНООБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ И ГЛЮКОНЕОГЕННОЙ ФУНКЦИЙ ПЕЧЕНИ КРОЛИКОВ.....	125
<i>Зирук И.В., Копчекчи М.Е., Копчекчи К.А.</i> СТРОЕНИЕ ОБОНЯТЕЛЬНОГО АНАЛИЗАТОРА У СЛУЖЕБНЫХ СОБАК.....	129
<i>Кадонцева М.А., Зирук И.В., Копчекчи М.Е., Рысмухамбетова Г.Е., Белоглазова К.Е.</i> МОРФОЛОГИЯ ЖЕЛУДКА КРЫС ПРИ ДОБАВЛЕНИИ В КОРМА ПОЛИСАХАРИДОВ...132	132
<i>Калинкин Н.А., Федорин А.А., Калинкина Ю.В.</i> ЭТИОЛОГИЯ И ЭФФЕКТИВНОСТЬ ЛЕЧЕНИЯ НЕОНАТАЛЬНОГО ГАСТРОЭНТЕРИТА ТЕЛЯТ.....	136
<i>Клоков В.С., Салыпчук А.С., Бугаенко Д.А., Артемьев Д.А., Козлов С.В.</i> ИННОВАЦИОННОЕ ОСТЕОПЛАСТИЧЕСКОЕ БИОКОМПОЗИЦИОННОЕ ПОКРЫТИЕ СПИЦ ДЛЯ УСКОРЕНИЯ КОНСОЛИДАЦИИ ПЕРЕЛОМОВ КОСТЕЙ ДОМАШНИХ ЖИВОТНЫХ...164	164
<i>Николаева О.Н., Ткаченко М.О.</i> ПРОФИЛАКТИКА ДИАРЕИ НОВОРОЖДЕННЫХ ТЕЛЯТ.....	171
<i>Попова Э.В., Прохорова Т.М., Харитонова М.В.,</i> ВЛИЯНИЕ ПРЕНАТАЛЬНОГО СТРЕССА НА ВЕСОВЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ ПОТОМСТВА.....	175

<i>Привалова Д.А., Федоровых Г.Н., Петрова О.Г.</i> РЕСПИРАТОРНО-СИНЦИТИАЛЬНАЯ ИНФЕКЦИЯ КАК ОСНОВНОЕ ЗВЕНО РЕСПИРАТОРНЫХ ЗАБОЛЕВАНИЙ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА.....	179
<i>Тарасова А.А., Копчекчи М.Е., Зирук И.В., Рысмухамбетова Г.Е.</i> ОПРЕДЕЛЕНИЕ БИОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ КСАНТАНА НА ПЕЧЕНИ КРЫС.....	183
<i>Филиппова А.В., Шагеева А.Р.</i> ВЛИЯНИЕ АКТИВИРОВАННОЙ ЦЕОЛИТСОДЕРЖАЩЕЙ КОРМОВОЙ ДОБАВКИ «ZEOL» НА МОЛОЧНУЮ ПРОДУКТИВНОСТЬ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА.....	189
<i>Харитоновна М.В., Бохина О.Д., Прохорова Т.М.</i> МЕТОДЫ СНИЖЕНИЯ СТРЕССА У РАЗНЫХ ВИДОВ РЕПТИЛИЙ ВО ВРЕМЯ ВЕТЕРИНАРНЫХ ПРОЦЕДУР.....	192
<i>Хрычева Ю.В., Зирук И.В., Копчекчи М.Е., Егунова А.В.</i> МОРФОЛОГИЯ ПОЛОВЫХ ОРГАНОВ САМКИ ХОРЬКА В ПЕРИОД ЭСТРУСА.....	197
<i>Хрычева Ю.В., Зирук И.В., Копчекчи М.Е., Егунова А.В.</i> СТРОЕНИЕ ПОЛОВЫХ ЖЕЛЕЗ ДОМАШНЕГО ЯПОНСКОГО ПЕРЕПЕЛА.....	200

### **ИНФЕКЦИОННАЯ, ИНВАЗИОННАЯ ПАТОЛОГИЯ И ВЕТЕРИНАРНО-САНИТАРНАЯ ЭКСПЕРТИЗА**

<i>Акбаев Р.М., Бабичев Н.В., Колпаков И.Д.</i> ПРОТОЗОЙНЫЕ БОЛЕЗНИ СОБАК НА ТЕРРИТОРИИ ГОРОДА МОСКВЫ.....	204
<i>Акчунов М.И., Магдеева Э.А.</i> АНТИМИКРОБНОЕ ВОЗДЕЙСТВИЕ ПРОПОЛИСА ПРИ ОБРАБОТКЕ МЕДИЦИНСКИХ МАСОК.....	209
<i>Бибаева Ю.В., Тишвалё Б.М., Филатова А.В., Авдеенко В.С.</i> САНИТАРНОЕ КАЧЕСТВО МОЛОКА У КОРОВ И ЕГО ПРИГОДНОСТЬ ПРИ ИЗГОТОВЛЕНИИ СЫРОВ.....	212
<i>Лоцинин С.О., Тишвалё Б.М., Филатова А.В., Авдеенко В.С.</i> СНИЖЕНИЕ САНИТАРНОГО КАЧЕСТВА МОЛОКА У КОРОВ ПОСЛЕ ПАТОЛОГИЧЕСКИХ РОДОВ И ЕГО ПРИГОДНОСТЬ ДЛЯ ИЗГОТОВЛЕНИЯ СЫРОВ.....	218
<i>Кряковцева В.Н., Малофеева Н.А., Кряковцева М.Н.</i> СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ПОКАЗАТЕЛЕЙ БЕЗОПАСНОСТИ КРЕВЕТОК ДИКИХ И АКВАКУЛЬТУРЫ.....	223
<i>Кряковцева М.Н., Малофеева Н.А., Скрынникова Т.И.</i> ОЦЕНКА ОРГАНОЛЕПТИЧЕСКИХ И МИКРОБИОЛОГИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ РЫБ ЛОСОСЁВЫХ ПОРОД, РЕАЛИЗУЕМЫХ В ОХЛАЖДЁННОМ И ЗАМОРОЖЕННОМ ВИДАХ.....	225
<i>Кудачева Н.А.</i> СПЕЦИФИЧЕСКАЯ ПРОФИЛАКТИКА И ЛИКВИДАЦИЯ ЛЕЙКОЗА РЕГЛАМЕНТИРОВАННЫЕ ВЕТЕРИНАРНЫМ ЗАКОНОДАТЕЛЬСТВОМ.....	227
<i>Ступина Л.В., Салаутина С.Е., Салаутин В.В.</i> ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПРОГРЕВАНИЯ МЕДА КАПИЛЛЯРНЫМ АНАЛИЗОМ.....	231
<i>Тимербаева Р.Р., Крашенинникова А.А.</i> ЛЕЧЕНИЕ БАБЕЗИОЗА СОБАК.....	237
<i>Харитоновна М.В., Лобанова М.А., Бохина О.Д., Прохорова Т.М.</i> ОБЗОР СОВРЕМЕННЫХ МЕТОДОВ ЛЕЧЕНИЯ АКАРАПИДОЗА ПЧЕЛ НА ТЕРРИТОРИИ СРЕДНЕГО ПОВОЛЖЬЯ.....	239
<i>Шальных В.М., Животова Т.Ю.</i> МАКРАКАНТОРИНХОЗ СВИНЕЙ.....	244

### **ПИЩЕВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ**

<i>Анисимов А.В.</i> ПЛАНИРОВАНИЕ ЭКСПЕРИМЕНТА КАК ЭФФЕКТИВНЫЙ МЕТОД ОПТИМИЗАЦИИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА.....	249
---	-----



<i>Бирюков И.О., Курако У.М.</i> ПАШТЕТ ДЛЯ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО ПИТАНИЯ.....	252
<i>Блинохватов А.С., Горошко Д.Д., Левина Т.Ю.</i> РАЗРАБОТКА РЕЦЕПТУРЫ И ТЕХНОЛОГИИ МЯСОРАСТИТЕЛЬНОГО ПАШТЕТА ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ НАПРАВЛЕННОСТИ.....	254
<i>Буховец В.А.</i> РАЗРАБОТКА ИНТЕГРИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ МЕНЕДЖМЕНТА КАЧЕСТВА И БЕЗОПАСНОСТИ НА ПРИМЕРЕ ХЛЕБОПЕКАРНОГО ПРЕДПРИЯТИЯ...	259
<i>Глухов Д.С., Тяпаев Т.Б.</i> ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ УПРАВЛЕНИЯ КАЧЕСТВОМ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ПРОДУКЦИИ.....	266
<i>Дальвадянец К.Н., Курако У.М.</i> УСОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ РЕЦЕПТУРЫ МЯСОРАСТИТЕЛЬНЫХ ПОЛУФАБРИКАТОВ.....	269
<i>Ерофеев В.А., Андреева С.В.</i> ВЛИЯНИЕ БИОРАЗЛАГАЕМОГО ПОКРЫТИЯ НА ПОКАЗАТЕЛИ СВЕЖЕСТИ ПОЛУФАБРИКАТОВ ИЗ БАРАНИНЫ.....	276
<i>Киселева И.С., Биктимирова В.А., Пермьяков А.С.</i> СОВРЕМЕННЫЕ ТЕНДЕНЦИИ ПРОИЗВОДСТВА МЯСНЫХ ПРОДУКТОВ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО НАЗНАЧЕНИЯ.....	279
<i>Козырева А.О., Андреева С.В.</i> ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗРАБОТКИ БЕЗГЛЮТЕНОВЫХ ПЕЛЬМЕНЕЙ.....	283
<i>Колотова Н.А., Карабаева М.Э.</i> ОСОБЕННОСТИ ЭКСПЕРТИЗЫ КАЧЕСТВА ПЛОДОВ ЦИТРУСОВЫХ КУЛЬТУР В СОВРЕМЕННЫХ УСЛОВИЯХ.....	286
<i>Колотова Н.А., Карабаева М.Э., Фоменко О.С.</i> ОЦЕНКА ПОТРЕБИТЕЛЬСКИХ СВОЙСТВ И ИДЕНТИФИКАЦИЯ СЛИВОЧНОГО МАСЛА.....	293
<i>Коник Н.В., Архипкина А.Д.</i> СЕРТИФИКАЦИЯ КАК ФАКТОР ПОВЫШЕНИЯ КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТИ ПРОДУКЦИИ.....	302
<i>Коник Н.В., Базаркин Р.В.</i> ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИНСТРУМЕНТОВ УПРАВЛЕНИЯ КАЧЕСТВОМ ДЛЯ АНАЛИЗА РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ СТУДЕНТОВ.....	307
<i>Коник Н.В., Богачева М.Е.</i> ВНУТРЕННИЙ АУДИТ – ФОРМАЛЬНОСТЬ ИЛИ ИНСТРУМЕНТ УПРАВЛЕНИЯ В ОРГАНИЗАЦИИ.....	313
<i>Коник Н.В., Богачева М.Е.</i> СТАНДАРТИЗАЦИЯ, ЕЕ РОЛЬ И ЗНАЧИМОСТЬ В СОВРЕМЕННОМ МИРЕ.....	317
<i>Коник Н.В., Вилкова К.А.</i> ПОВЫШЕНИЕ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ ЛИНИИ ПРОИЗВОДСТВА ВАРЕННЫХ КОЛБАС ПУТЕМ МОДЕРНИЗАЦИИ КУТТЕРНОГО НОЖА.....	323
<i>Коник Н.В., Егорова И.В.</i> ВНЕДРЕНИЕ СИСТЕМ БЕРЕЖЛИВОГО ПРОИЗВОДСТВА НА ПРИМЕРЕ ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ.....	329
<i>Коник Н.В., Зима А.С.</i> ПРАКТИЧЕСКИЕ ВОПРОСЫ УПРАВЛЕНИЯ ДОКУМЕНТИРОВАННЫМИ ПРОЦЕДУРАМИ НА ПРЕДПРИЯТИИ.....	333
<i>Коник Н.В., Золотавина А.И.</i> СИСТЕМА ЭКОЛОГИЧЕСКОГО МЕНЕДЖМЕНТА НА ПРОИЗВОДСТВЕ.....	344
<i>Коник Н.В., Исайчев М.И.</i> УПРАВЛЕНИЕ НЕСООТВЕТСТВУЮЩИМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ПРОЦЕССОВ.....	350
<i>Коник Н.В., Ли О.В., Ионова Т.А.</i> ВНЕДРЕНИЕ СИСТЕМЫ ПИЩЕВОЙ БЕЗОПАСНОСТИ НА ПРЕДПРИЯТИИ ПО ПРОИЗВОДСТВУ МАННОЙ КРУПЫ.....	353
<i>Коник Н.В., Шутова О.А., Михайловичев Д.О.</i> АНАЛИЗ ИЗМЕНЕНИЙ САНПИН 2.3/2.4 3590-2020 ДЛЯ ПРЕДПРИЯТИЙ ОБЩЕСТВЕННОГО ПИТАНИЯ.....	363
<i>Курако У.М., Дальвадянец М.Н.</i> РАЗРАБОТКА РЕЦЕПТУРЫ МЯСНЫХ ПОЛУФАБРИКАТОВ В ТЕСТЕ ДЛЯ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО ПИТАНИЯ.....	370

<i>Макарова А.Н., Фоменко О.С.</i> РЕАЛИЗАЦИЯ ФОРМАТА «DARK KITCHEN» НА РОССИЙСКОМ РЫНКЕ УСЛУГ.....	376
<i>Саукенова М.М., Нурғалиева Б.М., Белоглазова К.Е., Ушакова Ю.В., Рысмұхамбетова Г.Е.</i> ИЗУЧЕНИЕ ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ МОРОЖЕНОГО ИЗ КОБЫЛЬЕГО МОЛОКА.....	382
<i>Рудик Ф.Я., Семилет Н.А., Макаров Д.В.</i> АНАЛИТИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЦЕССА ДИССОЦИАЦИИ ПЕРОКСИДА ВОДОРОДА В СУСПЕНЗИИ ПРИ УЛЬТРАЗВУКОВОМ ВОЗДЕЙСТВИИ.....	387
<i>Рудик Ф.Я., Семилет Н.А., Сундуков Е.А.</i> ПАРАМЕТРЫ, ОБЕСПЕЧИВАЮЩИЕ КАЧЕСТВО НЕРАФИНИРОВАННЫХ РАСТИТЕЛЬНЫХ МАСЕЛ.....	393
<i>Семилет Н.А., Сагинғалиева А.Г.</i> К ВОПРОСУ ПОВЫШЕНИЯ СРОКОВ ГОДНОСТИ МЯСОКОСТНЫХ БУЛЬОНОВ.....	396
<i>Скоробогатов П.А., Левина Т.Ю.</i> РАЗРАБОТКА ПОЛУФАБРИКАТА ДЛЯ ПРОФИЛАКТИКИ ЖЕЛЕЗОДЕФИЦИТНЫХ СОСТОЯНИЙ.....	401
<i>Соловьев Е.Е., Левина Т.Ю.</i> РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ КОЛБАСОК ДЛЯ ЖАРКИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ПИЩЕВЫХ ИНГРЕДИЕНТОВ РАСТИТЕЛЬНОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ.....	406
<i>Тяпаев Т.Б.</i> СИСТЕМА МЕНЕДЖМЕНТА КАЧЕСТВА НА ПЕРЕРАБАТЫВАЮЩИХ ПРЕДПРИЯТИЯХ.....	411
<i>Фоменко О.С., Макарова А.Н., Фалько Д.О.</i> ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРОДУКТОВ ПЕРЕРАБОТКИ РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ В ТЕХНОЛОГИИ МЯСНЫХ ПОЛУФАБРИКАТОВ.....	414
<i>Шанғараева Ю.Н., Тяпаев Т.Б.</i> ПОСТРОЕНИЕ СИСТЕМЫ МЕНЕДЖМЕНТА КАЧЕСТВА НА ПРЕДПРИЯТИИ.....	419
<i>Широченко Е.С., Левина Т.Ю.</i> ПРОИЗВОДСТВО НЕМЕЦКИХ МЯСНЫХ ДЕЛИКАТЕСОВ НА РОССИЙСКОМ МЯСОКОМБИНАТЕ ПО ПРОИЗВОДСТВУ СЫРОКОПЧЕНЫХ КОЛБАС И ДЕЛИКАТЕСОВ.....	424
<i>Шутова О.А., Котович Д.А.</i> СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ПРОЦЕССА УПРАВЛЕНИЯ НЕСООТВЕТСТВИЯМИ В ОРГАНИЗАЦИЯХ АТОМНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ.....	428
<i>Шутова О.А., Савина М.В.</i> СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ СТРОИТЕЛЬНОЙ ОРГАНИЗАЦИИ НА ОСНОВЕ LEAN – ТЕХНОЛОГИЙ.....	435
<i>Шутова О.А., Фоминых А.П.</i> АНАЛИЗ НОРМАТИВНОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ В ОБЛАСТИ УПРАВЛЕНИЯ РИСКАМИ НА ПРЕДПРИЯТИИ.....	443

### **ЗООТЕХНИЯ И АКВАКУЛЬТУРА**

<i>Василенко И.О., Москаленко С.П.</i> ВЛИЯНИЕ ЖИДКОЙ КОРМОВОЙ ДОБАВКИ «REASIL® HUMIS VET» НА ПЕРЕВАРИМОСТЬ ПИТАТЕЛЬНЫХ ВЕЩЕСТВ КОМБИКОРМА КУРАМИ НЕСУШКАМИ.....	450
<i>Гильгенберг Л.А., Бирюков О.И.</i> ПРОБИОТИКИ В СОВРЕМЕННОМ ЖИВОТНОВОДСТВЕ.....	455
<i>Гуркина О.А., Поддубная И.В., Руднева О.Н., Прохорова Т.М.</i> КОЛЕБАНИЕ ЗНАЧЕНИЙ КАЧЕСТВЕННЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ВОДОЕМОВ САРАТОВСКОЙ ОБЛАСТИ В ТЕЧЕНИЕ ВЕГЕТАЦИОННОГО СЕЗОНА.....	460
<i>Коробов А.А.</i> ТОВАРНАЯ ОЦЕНКА КЛАРИЕВОГО СОМА ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ В ЕГО РАЦИОНЕ ГУМИНОВЫХ КИСЛОТ.....	466

<i>Лушников В.П., Левина Т.Ю., Сарбаев М.Г.</i> ПРОМЫШЛЕННОЕ СКРЕЩИВАНИЕ – КАК СЕЛЕКЦИОННЫЙ ПРИЕМ ПОВЫШЕНИЯ МЯСНОЙ ПРОДУКТИВНОСТИ В РАЗВЕДЕНИИ ОВЕЦ ВОЛГОГРАДСКОЙ ПОРОДЫ ОВЕЦ.....	470
<i>Лушников В.П., Сергеев А.К., Молчанов С.А.</i> СЕЛЕКЦИОННЫЕ ПРИЕМЫ ПОВЫШЕНИЯ МЯСНОЙ ПРОДУКТИВНОСТИ С ОВЦАМИ КАВКАЗСКОЙ ПОРОДЫ В ЗОНЕ ПОВОЛЖЬЯ.....	473
<i>Манаенкова А.А., Поддубная И.В., Гуркина О.А.</i> ОЦЕНКА СОСТОЯНИЯ ВОДНОЙ СРЕДЫ ПРУДОВ ЭНГЕЛЬССКОГО РАЙОНА САРАТОВСКОЙ ОБЛАСТИ И РЕКИ ВОЛГА.....	476
<i>Мариничева М.П., Савина С.В., Строгов В.В., Торопова В.С.</i> ВЛИЯНИЕ КОРМОВОЙ ДОБАВКИ НА РОСТ И РАЗВИТИЕ ЦЫПЛЯТ.....	480
<i>Молчанов А.В., Егорова К.А., Лысова К.В.</i> ИСПОЛЬЗОВАНИЕ БАРАНОВ ПОРОДЫ ДОРПЕР В РАЗЛИЧНЫХ ВАРИАНТАХ СКРЕЩИВАНИЯ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ МОЛОДОЙ БАРАНИНЫ.....	483
<i>Молчанов А.В., Егорова К.А., Целикина Т.О.</i> ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ РАЗЛИЧНЫХ КОРМОВЫХ ДОБАВОК В МОЛОЧНОМ СКОТОВОДСТВЕ.....	487
<i>Москаленко С.П., Малышев А.Н.</i> ВЫРАЩИВАНИЕ РАДУЖНОЙ ФОРЕЛИ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ В РАЦИОНЕ МУКИ ИЗ СЫРЫХ РАКООБРАЗНЫХ.....	491
<i>Никитин В.В., Бирюков О.И.</i> СИНБИОТИКИ КАК ФУНКЦИОНАЛЬНЫЙ КОМПОНЕНТ КОРМЛЕНИЯ ЖИВОТНЫХ.....	494
<i>Плотко А.Р., Поддубная И.В.</i> ВЛИЯНИЕ ПРЕПАРАТА «КАРОЛИН» НА МОРФОФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ ХАРАЦИНОВЫХ (CHARACIDAE) В УСЛОВИЯХ АКВАРИУМИСТИКИ.....	497
<i>Попова Э.В., Прохорова Т.М., Харитоновна М.В.</i> БИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ РАЗВЕДЕНИЯ В НЕВОЛЕ ЧАКСКОЙ РОГАТКИ.....	501
<i>Преображенская Т.С., Красильникова С.А.</i> ИЗМЕНЕНИЕ ПОРОДЫ СРЕДНЕАЗИАТСКАЯ ОВЧАРКА ПОД ВЛИЯНИЕМ СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКОГО ФАКТОРА.....	505
<i>Проскуракова А.А., Сучков В.В., Поддубная И.В.</i> ВЛИЯНИЕ КОРМОВОЙ ДОБАВКИ «АБИОТОНИК» НА ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ МЫШЕЧНОЙ ТКАНИ ГИБРИДА РУССКОГО И СИБИРСКОГО ОСЕТРА.....	510
<i>Руднев М.Ю., Васильев А.А., Руднева О.Н., Гуркина О.А.</i> ПРОЕКТ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ АКВАПОННОЙ УСТАНОВКИ МАЛОЙ МОЩНОСТИ ПРИ ВЫРАЩИВАНИИ ОСЕТРА..	514
<i>Сивохина Л.А., Балашова В.А., Сучков В.В.</i> АНАЛИЗ МОРФОМЕТРИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ГИБРИДА РУССКОГО И СИБИРСКОГО ОСЕТРА ПРИ СКАРМЛИВАНИИ КОРМОВОЙ ДОБАВКИ «АБИОТОНИК».....	521
<i>Стрыгин А.О., Туренко О.Ю.</i> СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ХИМИЧЕСКОГО СОСТАВА МЫШЕЧНОЙ ТКАНИ РЫБ, ВЫРАЩЕННЫХ В РАЗНЫХ ПРУДАХ ООО «МЕЧЕТКА».....	524
<i>Стуклова Ю.А., Поддубная И.В.</i> ПРОДУКТИВНОСТЬ ВЫРОСТНЫХ ПРУДОВ ПОД ВЛИЯНИЕМ ПЛАНКТОННОГО ШТАММА CLORELLA ИФР №С-111.....	527
<i>Сучков В.В., Поддубная И.В.</i> ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ КОРМОВОЙ ДОБАВКИ «АБИОТОНИК» В РАЦИОНАХ ГИБРИДА РУССКОГО И СИБИРСКОГО ОСЕТРА В УСЛОВИЯХ САДКОВОГО ВЫРАЩИВАНИЯ.....	532
<i>Туренко О.Ю., Кошелева О.Л.</i> ВЛИЯНИЕ ГУМИНОВЫХ КИСЛОТ НА ТОВАРНЫЕ КАЧЕСТВА ОСЕТРА ЛЕНСКОЙ ПОПУЛЯЦИИ.....	536

Сдано в набор 20.05.22. Дата размещения на сайте 25.06.22. Сайт: [http:// www.sgau.ru](http://www.sgau.ru)

Формат 60×84 1 1/16. Гарнитура Times New Roman.

Печ. л. 34,25. Объем 8,29 Мбайт

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение

высшего образования

«Саратовский государственный аграрный университет им. Н.И. Вавилова»

410012, Саратов, Театральная пл., 1.