

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования**

**«Саратовский государственный аграрный университет
имени Н.И. Вавилова»**

**факультет ветеринарной медицины, пищевых и
биотехнологий**

**Методические указания для лабораторно-практических
работ по модулю:**

**Технология хранения и переработки продукции
растениеводства**

ББК 36:36.82:36.83:36.91:36.96.
УДК 63:664:664.6:664.7:664.8:663.4:663.8.
С 12

Рецензент:

Заведующая лабораторией качества зерна ГНУ НИИСХ Юго-Востока, кандидат
сельскохозяйственных наук
Л.В. Андреева

Технология хранения и переработки продукции растениеводства: методические указания для студентов 3 курса направления подготовки 35.03.07 Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции/ Сост. : М.К. Садыгова, Марадудин М.С., Моргунова Н.Л.//ФГОУ ВО «Саратовский ГАУ». – Саратов, 2018. – 192с.

Методические указания по дисциплине «**Технология хранения и переработки продукции растениеводства**» составлен в соответствии с рабочей программой дисциплины и предназначен для студентов направления подготовки 35.03.07 Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции. Учебное пособие содержит теоретический материал по основным технологиям переработки продукции растениеводства. Направлен на формирование у студентов знаний о качестве сырья, его подготовки для переработки, об основных технологических процессах, влияние их параметров на качество готовой продукции.

© Садыгова М.К., Марадудин М.С., Моргунова Н.Л. 2018
©ФГОУ ВО «Саратовский ГАУ», 2018

ВВЕДЕНИЕ

Концепция государственной политики в области здорового питания населения Российской Федерации предусматривает уменьшение калорийности продуктов питания и повышение их пищевой ценности.

Согласно современному представлению о рациональном питании, пищевые продукты должны не только обладать высокой пищевой ценностью, но и оказывать регуляторные или лечебное воздействие на организм. Поэтому в последние годы всё большую популярность приобретают продукты функционального назначения. Научное обоснование и подбор основного сырья и функциональных ингредиентов имеют первостепенное значение при разработке функциональных продуктов, создание которых невозможно без оценки качества сырья и продуктов его переработки.

В учебном пособии нашли отражение краткий курс лекций по данной дисциплине и методики по оценке качества растениеводческой продукции и продуктов его переработки с учетом достижений науки и техники за последнее время,

В учебном пособии также представлены рисунки, схемы нового лабораторного оборудования, используемого при оценке качества, приведены рекомендации по их эксплуатации, даны методические указания к лабораторно – практическим занятиям по курсу «Технологии отрасли (по переработке растениеводческой продукции)» с целью помочь студентам:

- Освоить методы определения качества сельскохозяйственного сырья и готовой продукции;
- Изучить показатели качества зерна, картофеля, плодов и овощей, предусмотренных государственными стандартами;
- Ознакомиться с технологией переработки зерна, овощей и плодов с определением качества.

Лабораторная работа №1

Отбор проб сырья и готовой продукции

Цель занятия. Изучить методы отбора проб растениеводческого сырья и готовой продукции.

Задание по теме:

1. Изучить методы отбора проб зерна и выделения навесок.
2. Изучить методы отбора проб продуктов переработки зерна (муки, крупы).
3. Изучить методы отбора проб хлеба и хлебобулочных изделий.
4. Выделить навески зерна массой 50 и 25 г.

Материалы и оборудование: зерновые щупы, пробоотборник, делитель зерна, деревянные планки, образцы зерна, муки, крупы, хлеба, весы технические с разновесами.

Методические указания

1. Качество зерна, продуктов его переработки определяют на основании результатов лабораторного анализа средней пробы, составляемого для каждой партии. Правильный отбор проб является операцией, для выполнения которой требуются соответствующие методы и оборудование. Любые результаты исследований и интерпретация результатов будут бесполезными, если проба не была представительной для партии, от которой она была отобрана. **Отбор проб** - процесс отбора или составления пробы. [ИСО 3534-2:2006^[4], 1.3.1].

Партия (зерновые) – это установленное количество продукта (зерна или зернового продукта), от которого может быть отобрана проба и проанализирована с целью определения одной (или нескольких) характеристик.

Точечная проба (зерновые) - количество продукта, отобранного за единицу времени в каждой отдельной точке отбора по всей партии.

Совокупная проба, объединенная проба (зерновые) - совокупность двух или больше **точечных проб**, полученных экспериментальным **отбором проб** из всей **партии** зерна, объединенных и тщательно перемешанных.

Лабораторная проба (средняя проба) (зерновые) - проба, подготовленная путем перемешивания и деления **совокупной** пробы предназначенная для направления в лабораторию для осмотра или испытаний.

Перемешивание (гомогенизация) - полное перемешивание механическим или ручным способом до однородного состояния таким образом, чтобы контаминанты и физические свойства были равномерно распределены по всей совокупной или лабораторной пробе.

Упаковочная единица - количество зерна или размолотого продукта упакованного в мешок, сумку или розничный пакет.

Ошибка отбора проб (зерновые) - составная часть ошибки определения показателей, обусловленная неоднородностью их распределения по зерновой массе, метода отбора проб и недостатками плана осуществления отбора проб.

Отбор проб включает следующие этапы:

- а) отбор определенного числа точечных проб для составления совокупной пробы;
- б) перемешивание совокупной пробы;
- с) сокращение (уменьшение) совокупной пробы до лабораторной пробы.

Поскольку состав большинства партий хлебных злаков редко бывает однородным, а также ввиду того, что определенные контаминанты

распределены неравномерно, то следует отбирать достаточное количество точечных проб и тщательно их перемешивать для составления совокупной (объединенной) пробы, из которой в дальнейшем будет возможно получить одну или несколько лабораторных проб. Для статических партий особое внимание должно уделяться тому, чтобы гарантировать равномерный отбор точечных проб по всей массе зерна, как из поверхностных слоев, так и по глубине.

Необходимо выполнять все предосторожности для того, чтобы гарантировать, что все используемое оборудование для отбора проб было чистым, сухим и не имело посторонних запахов. Процедуры по отбору проб необходимо выполнять таким образом, чтобы предохранить отобранный материал от любого источника случайного загрязнения, вызванного дождем, пылью и др. Все процедуры по отбору проб должны быть выполнены за достаточно короткий период времени, чтобы избежать любого изменения летучих веществ в пробах. Если одна из стадий отбора проб занимает много времени, то точечные пробы индивидуальные или объединенные, должны быть сохранены в запечатанных контейнерах.

В случае арбитража пробы должны быть отобраны сообща представителями покупателя и продавца или третьим лицом, назначенным с общего согласия. Необходимо соблюсти все предосторожности, чтобы гарантировать целостность и сохранность всех проб в промежутке между моментом отбора проб и моментом начала их испытаний в лаборатории.

Существует много различных типов оборудования или устройств для отбора проб. Для отбора проб должно быть выбрано соответствующее подходящее оборудование с учетом вида отбираемого продукта, требуемой массы пробы и используемых контейнеров для сбора проб.

Механические устройства для отбора проб должны быть размещены в местах, доступных для осмотра, очистки, обслуживания и ремонта всех поверхностей, подвергающихся износу. Точки доступа должны быть выполнены из материалов, не накапливающих статического электричества.

Отбор проб от партий зерна больших размеров, касается как перемещаемых хлебных злаков, так и статических. В обоих случаях, проба может быть отобрана с использованием механических или ручных средств.

Отбор проб от упакованных единиц касается только статического отбора и только с использованием ручных средств. Число и масса точечных проб приведены в таблицах 2 и 3 - для зерна, в таблицах 4 и 5 - для молотых и других зерновых продуктов, а в таблице 6 - для молотых и других упакованных зерновых продуктов. От партии или части партии массой максимум 1500 т требуется одна лабораторная проба.

Пример - Для партий массой 6 000 т необходимо проанализировать, по крайней мере, четыре лабораторных пробы.

По мере возможности, осуществление отбора проб следует выполнять в движущемся потоке, когда продукты перемещаются (например, во время погрузки или разгрузки), чтобы иметь возможность отобрать пробы от всех составных частей партии. Если механические средства не доступны, отбор проб осуществляют по плану ручного отбора. Применяемые методы (механического или ручного) отбора проб в потоке зерна должны быть выбраны с учетом скорости, с которой движется продукт. Для статических партий зерна, независимо от применяемого метода отбора проб, точечные пробы должны быть отобраны с равномерными интервалами по всей ширине и глубине до 9 м. Отбор проб из партий зерна больших размеров, которые имеют глубину более 9 м, следует осуществлять в движущемся потоке. Для грузовиков и

трейлеров, рекомендуется осуществлять отбор проб так же, как от статических партий. Чтобы совокупная проба была представительной, число точечных проб должно быть максимально возможным. В таблицах 2-5 точно указано минимальное число точечных проб, которые должны быть отобраны в различных ситуациях.

Таблица 2. Процедура отбора проб для получения минимальной массы лабораторной пробы, отобранной в потоке зерна

Отбор проб в потоке зерна механическими или ручными способами				
Метод	Диапазон массы точечной пробы	Минимальное число точечных проб ^а	Минимальная масса лабораторной пробы для определения контаминантов	Минимальная масса лабораторной пробы для других исследований
Отбор проб механическими способами	от 300 г до 1900 г	—20 для партии или части партии массой 500 т —25 для партии или части партии массой 1 500 т для больших партий массой более 1 500 т		от 1 кг до 3 кг в соответствии с требованиями методов анализа
Ручной отбор проб	от 300 г до 1900 г	Для контаминантов: —20 для партии или части партии массой 500 т — 25 для партии или части партии массой 1 500 т для больших партий массой более 1 500 т	Для охратоксина А и афлатоксинов: 10 кг Для пестицидов, тяжелых металлов, диоксинов: 1 кг Для других контаминантов ^б 3кг	
		Для других анализов: — 3 для партии или части партии массой 500 т — 4 для партии или части партии массой 1 500 т для больших партий массой более 1 500 т		

а) Частота отбора проб, в зависимости от потока зерна.

б) Другие контаминанты, такие как дезоксиниваленол (ДОН), фузозин, зераленон, для определения ДОН масса лабораторной пробы может составлять 1 кг.

Отбор проб в потоке перемещаемых продуктов. Так как, характеристики и внешний вид большой партии могут меняться, точечные пробы должны быть отобраны

от всей партии, то есть в течение всего периода перемещения продукта. Механическое оборудование для отбора проб должно быть налажено таким образом, чтобы размер точечных проб и частота их отбора могли регулироваться в широком диапазоне. Серии точечных проб определенного размера должны отбираться через определенные промежутки времени, в соответствии с движущимся потоком и таким способом, чтобы почти каждая часть партии имела равную возможность попадания в приемное отверстие пробоотборника.

Отбор проб ручным способом. Отбор точечных проб с определенными равномерными интервалами.

Таблица 3. Процедура отбора проб, для получения минимальной массы лабораторной пробы, от статических партий зерна

Отбор проб от больших статических партий зерна (рекомендуется механические системы для отбора проб отбор) в грузовых автомобилях или прицепах, вагонах, судах или танкерах, силосах или складах				
Масса (м) партии или части партии, т	Диапазон массы точечной пробы ^a	Минимальное число точечных проб ^b	Минимальная масса лабораторной пробы для определения контаминантов	Минимальная масса лабораторной пробы для других анализов
$m \leq 15$ т	от 400 г до 3 000 г	3 точки отбора	Для охратоксина и афлатоксинов:10кг	от 1 кг до 3 кг, в зависимости от требований аналитических методов
$15 <m \leq 30$ т		8 точек отбора		
$30 <m \leq 45$ т		11 точек отбора	Для пестицидов, тяжелых металлов и диоксинов: 1 кг	
$45 <m \leq 100$ т		15 точек отбора		
$100 <m \leq 300$ т		18 точек отбора	Для других контаминантов ^c : 3 кг	
$300 <m \leq 500$ т		20 точек отбора		
$500 <m \leq 1500$ т		25 точек отбора		
Для партии или части партии более 1500 т		25 точек отбора		
а) При механическом отборе масса пробы может соответствовать применяемому оборудованию. б) Для насыпи зерна с большой глубиной пробы отбирают каждые 2 м, что соответствует одной точечной пробе. Процедуру повторяют столько раз, сколько необходимо. с)Другиеконтаминанты, такие, как дезоксиниваленол (ДОН), фузозин, зераленон; для определения ДОН масса лабораторной пробы может составлять 1 кг.				

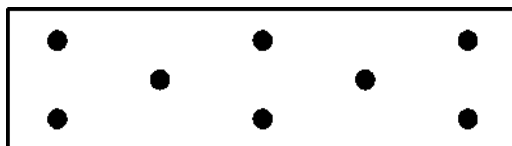
Отбор проб от статических партий продуктов больших размеров. Для осуществления отбора проб от статических партий, средства и методы отбора должны выбираться с учетом высоты продукта, от которого будет отбираться проба. Для

партий с глубиной до 2 м может применяться ручной отбор проб. До глубины 2,5 м могут использоваться механические устройства для отбора проб, если принцип осуществления отбора, на котором они работают, не создает расслоения в заборном устройстве трубы и не травмирует зерно. В противном случае, если высота продукта превышает 2,5 м, то для осуществления отбора проб должны использоваться только всасывающие устройства. Отбор проб от больших партий насыпи зерна, глубина которых составляет более 9 м, следует осуществлять в движущемся потоке. Отбор проб от больших партий зерна в насыпи должен осуществляться по всей глубине, используя метод сетки.

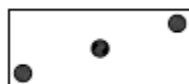
Число и масса точечных проб. Число и масса точечных проб приведены в таблицах 2 и 3. Все точечные пробы, объединенные вместе, составляют совокупную пробу, которая должна быть тщательно перемешана и разделена, чтобы сформировать лабораторную пробу.

Масса лабораторных проб. Рекомендуемая масса лабораторной пробы определена видами и требованиями методов анализа, которые должны выполняться (табл. 2, 3). Для анализа контаминантов масса лабораторной пробы должна составлять от 1 кг до 10 кг. Для других анализов она должна составлять не менее 1 кг (3 кг для проб, отобранных в целях проведения испытаний по размолу).

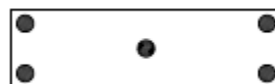
На рисунке 7 приведены примеры выполнения отбора проб в восьми точках, а на рисунке 8 – в 25 точках.



а) Для грузовых автомобилей «при разгрузке в один прием»
(например, самосвал или полуприцеп)



кузов



прицеп

б) для грузовых автомобилей, разделенных на кузов и прицеп

Рис. 7. Примеры распределения 8 точек отбор проб

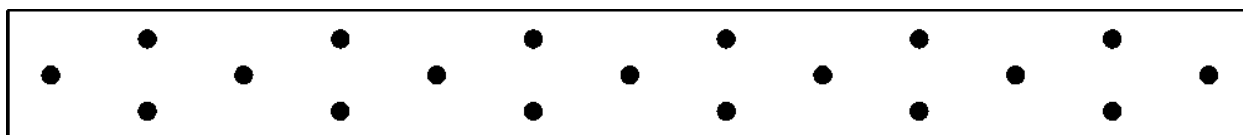


Рис. 8. Примеры распределения 25 точек отбора проб

Число и масса проб размолотых и других зернопродуктов приведены в таблицах 4 и 5.

Таблица 4. Процедура отбора проб для получения минимальной массы лабораторной пробы от перемещаемых молотых и других зернопродуктов

Метод	Рекомендуемая масса точечной пробы	Минимальное число точечных проб	Минимальная масса лабораторной пробы для определения контаминантов	Минимальная масса лабораторной пробы для других анализов
Механический отбор проб	от 300 г до 1000 г	15 - для партии или части партии массой 100 т (частота в зависимости от потока)	Для измельченных продуктов: 1 кг Для агломерированных продуктов (например, гранул): 3 кг	от 1 кг до 3 кг, в зависимости от требований аналитических методов
Ручной отбор проб	от 300 г до 1000 г	15 - для партии или части партии массой 100 т: то есть для потока ≤ 20 т/час, не менее 3 проб в час, то есть для потока более 20 т/час, не менее 3 проб на 20 т		

Примечания

1 Для получения минимальной массы лабораторной пробы может потребоваться дополнительный отбор точечных проб.

2 Поскольку принято считать, что порошкообразные продукты более однородны, чем зерно, то лабораторной пробы массой 1 кг вполне достаточно для определения контаминантов

Таблица 5. Процедура отбора проб для получения минимальной массы лабораторной пробы от статических партий молотых и других зернопродуктов

Масса (т) партии или части партии, т	Рекомендуемая масса точечной пробы	Минимальное число точечных проб	Минимальная масса лабораторной пробы для определения контаминантов	Минимальная масса лабораторной пробы для других анализов
m ≤ 15 т	от 400 г до 3000 г	3 точки отбора проб	Для измельченных продуктов: 1 кг	от 1 кг до 3 кг, в зависимости от требований аналитических методов
15 <m ≤ 30 т		3 точки отбора проб на секцию	Для агломерированных продуктов (например, гранул): 3 кг	
30 <m ≤ 45 т		5 точек отбора проб на секцию		
m> 45 т		8 точек отбора проб на секцию		

Рекомендуется проводить отбор проб молотых и других зернопродуктов в процессе их изготовления или отгрузки. Отбор проб в силосах не рекомендуется [3].

Отбор проб продукции, перевозимой в контейнерах, мешках или коробках. Партию составляет группа базовых единиц (упаковочных единиц) продуктов, которые происходят из одного или нескольких источников производства и которые имеют одинаковый идентификационный код отслеживания на индивидуальной упаковке. Упакованные продукты, как правило, перевозятся в грузовых контейнерах или на поддонах, которые содержат определенное количество базовых единиц. Для определения количества контейнеров или картонных коробок, из которых будут отбираться пробы, следует применять такие же методы отбора проб, как и для мешков. Упаковочные единицы, отобранные для испытаний методом случайного отбора из общего объема всей партии, нужно рассматривать как точечные пробы. Необходимо избегать отбора упаковочных единиц, занимающих одинаковые позиции в нескольких контейнерах или поддонах.

Количество и масса точечных проб. Точечные пробы должны быть взяты из центра по всей длине каждой упаковочной единицы, выбранной для отбора проб, с использованием конического пробоотборника (щупа), предназначенного специально для мешков. Для определения частоты отбора проб в партии, $F(n)$, поставляемых в индивидуальной упаковке (мешки, розничные пакеты и др.), в качестве ориентира должна применяться следующая формула. Возьмите точечную пробу от каждого n – го мешка или коробки (десятичные знаки следует округлять до ближайшего целого числа), где n – число упаковочных единиц между двумя точечными пробами.

$$\frac{m_B m_1}{m_A m_p} = F(n) \quad (10)$$

m_B - масса партии в килограммах;

m_1 - масса каждой точечной пробы в килограммах (примерно 0,100 кг);

m_A - масса совокупной пробы в килограммах;

Примечание - Для анализа контаминантов в молотых продуктах m_A составляет примерно 1 кг, 3 кг - для агломерированных продуктов (например, гранулы) и от 1 кг до 3 кг - для других анализов.

m_p - масса пробы из отдельных пакетов в килограммах.

Частота отбора проб в партии рассчитывается исходя из массы точечной пробы 0,100 кг, соответствующей минимальному числу точечных проб, которые должны быть отобраны. Если масса точечной пробы более 0,100 кг, то частота отбор вычисляется из расчета массы точечной пробы 0,100 кг. Практические примеры расчетной частоты отбора проб для партий 25 т, 50 т и 100 т приведены в таблице 6 и на рисунке 9.

Лабораторная проба. Перемешивание (гомогенизация). Перед любой процедурой деления, предназначенной для выделения лабораторной пробы, объединенная проба должна быть тщательно перемешана до однородного состояния.

Примечание: Деление пробы без ее предварительного перемешивания приводит к получению нерепрезентативной лабораторной пробы.

Таблица 6. Процедура отбора проб для получения минимальной массы лабораторной пробы для молотых и других зернопродуктов в упаковочных единицах: практические примеры для партий массой 25, 50 и 100 тонн при средней массе 800 кг на поддоне

Размер партии	Масса одного мешка	Масса точечной пробы	Расчётная частота отбора проб для определения контаминантов в агломерированном продукте	Эквивалент для поддона	Расчётная частота отбора проб для определения контаминантов или других анализов для продуктов любых типов	Эквивалент для поддона
кг	кг	кг	1 точечная проба на каждую n -ую упаковочную единицу	1 проба от всех n мешков или 1 проба от всех x поддонов	1 точечная проба на каждую n -ую упаковочную единицу	1 проба от всех n мешков или 1 проба от всех мешков и поддонов
25 000	1	0,100	833	1 проба на каждые 833 упаковочные единицы или 1 проба на поддон	25 000	1 проба на каждые 2500 упаковочных единиц или 1 проба на каждые 3 поддона
25 000	5	0,100	167	1 проба на каждые 167 упаковочных единиц или 1 проба на поддон	500	1 проба на каждые 500 упаковочных единиц или 1 проба на каждые 3 поддона
25 000	25	0,100	33	1 проба на каждые 33 упаковочные единицы или 1 проба на поддон	100	1 проба на каждые 100 упаковочных единиц или 1 проба на каждые 3 поддона
25 000	40	0,100	21	1 проба на каждые 21 упаковочные единицы или 1 проба на поддон	63	1 проба на каждые 63 упаковочные единицы или 1 проба на каждые 3 поддона
25 000	50	0,100	17	1 проба на каждые 17 упаковочных единиц или 1 проба на поддон	50	1 проба на каждые 50 упаковочных единиц или 1 проба на каждые 3 поддона
50 000	1	0,100	1667	1 проба на каждые 1667 упаковочных единиц или 1 проба на каждые 2 поддона	5 000	1 проба на каждые 5 000 упаковочных единиц или 1 проба на каждые 6 поддонов
50 000	5	0,100	333	1 проба на каждые 333 ковочные единицы или 1 проба на каждые 2 поддона	1 000	1 проба на каждую 1 000 упаковочных единиц или 1 проба на каждые 6 поддонов
50 000	25	0,100	67	1 проба на каждые 67 ковочных единиц или 1 проба на каждые 2 поддона	200	1 проба на каждые 200 упаковочных единиц или 1 проба на каждые 6 поддонов
50 000	40	0,100	42	1 проба на каждые 42 ковочные единицы или 1 проба на каждые 2 поддона	125	1 проба на каждые 125 упаковочных единиц или 1 проба на каждые 6 поддонов
50 000	50	0,100	33	1 проба на каждые 33 упаковочные единицы или 1 проба на каждые 2 поддона	100	1 проба на каждые 100 упаковочных единиц или 1 проба на каждые 6 поддонов
100 000	1	0,100	3333	1 проба на каждые 3333 упаковочные единицы или 1 проба на каждые 4 поддона	10 000	1 проба на каждые 10000 упаковочных единиц или 1 проба на каждые 12 поддонов

100 000	5	0,100	667	1 проба на каждые 667 упаковочных единиц или 1 проба на каждые 4 поддона	2 000	1 проба на каждые 2000 упаковочных единиц или 1 проба на каждые 12 поддонов
100 000	25	0,100	133	1 проба на каждые 133 упаковочные единицы или 1 проба на каждые 4 поддона	400	1 проба на каждые 400 упаковочных единиц или 1 проба на каждые 12 поддонов
100 000	40	0,100	83	1 проба на каждые 83 упаковочные единицы или 1 проба на каждые 4 поддона	250	1 проба на каждые 250 упаковочных единиц или 1 проба на каждые 12 поддонов
1000000	50	0,100	67	1 проба на каждые 67 упаковочных единиц или 1 проба на каждые 4 поддона	200	1 проба на каждые 200 упаковочных единиц или 1 проба на каждые 12 поддонов

2 ◀ -----
интервал между отбором 2-х точечных
проб составляет 16 мешков
-----▶ 19

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36
37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48
49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60
61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72

Рис. 9. Примеры распределения точек отбора проб при частоте отбора $F(n)$ от 17

Деление объединенной пробы осуществляют с целью получения требуемого числа лабораторных проб определенной массы, с применением метода и оборудования, обеспечивающих выделение репрезентативных лабораторных проб. При работе с очень большими объединенными пробами может быть использовано альтернативное оборудование, но оно должно обеспечивать получение репрезентативных лабораторных проб. Оборудование должно быть тщательно очищено между разными пробами, чтобы избежать перекрестного загрязнения.

Метод придания конической формы и деления на четыре части. Перед проведением деления объединенную пробутщательно перемешивают, повторив, по крайней мере, дважды операции. Выполнять работу следует на чистой, неабсорбирующей поверхности. Собирают зерно в конусообразную кучку. Разравнивают поверхность кучки и затем делят ее на четыре части, А, В, С и

D. Удаляют две противоположные по диагонали четверти (B и C), а две оставшиеся четверти (A и D) перемешивают (рис. 10). Весь процесс повторяют до получения лабораторной пробы требуемого размера.

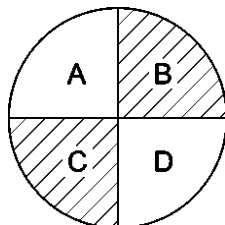


Рис.10. Метод придания конической формы и деления на четыре части

Работайте с делителями на плоской поверхности. Конусообразные делители. Для уменьшения объединенной пробы применить, в случае необходимости, аппарат с подставкой, а для сбора зерна используют набор коробок или ведер. Перемешивание пробы проводят путем повторения операций, по крайней мере, три раза и повторного перемешивания частей пробы в бункере. Засыпают совокупную пробу в закрытый бункер. Получают две части пробы в двух коробках (или ведрах) для сбора проб. Хранят содержимое одной из двух наборов коробок для сбора проб. Поставить две пустых коробки на прежнее место. Повторите операции столько раз, сколько необходимо, используя хранящуюся часть пробы, чередуя набор коробок до получения лабораторной пробы необходимого размера.

Ротационный механический делитель. Включите центробежный делитель. Засыпьте объединенную пробу в верхний бункер. Выполните и повторите операции столько раз, сколько необходимо, чередуя набор коробок до получения лабораторной пробы необходимого размера. Желобковый делители должны применяться только для маленьких проб (менее 2 кг).

Упаковка и маркировка проб. Лабораторные пробы должны быть упакованы в чистые контейнеры. Контейнеры должны быть подходящими для этой цели с учетом массы лабораторной пробы. Масса лабораторной пробы должна быть достаточной для выполнения всех предусмотренных анализов. Контейнеры также должны обеспечивать сохранение всех начальных характеристик лабораторной пробы. Идеально, эти контейнеры должны быть полностью заполнены и опечатаны для предотвращения замены их содержимого. При наличии пломбы они должны быть защищены от взлома и идентифицируемы.

Этикетки для проб. Информация на этикетках, указанная в пунктах от а) до g) должна быть нанесена несмываемым маркером и разборчиво. Информация на этикетке лабораторной пробы должна включать необходимые инструкции, в соответствии с условиями контракта, например:

- а) наименование продукта;
- б) представленная масса;
- с) идентификационный номер партии;
- д) номер контракта (при необходимости);
- е) дата отбора проб;
- ф) место и пункт отбора проб;
- г) имя лица, проводившего отбор проб.

Отправка проб. Пробы должны быть отправлены в лабораторию как можно быстрее. Пробы должны храниться и транспортироваться в соответствующих условиях, сохраняющих их целостность и неприкосновенность.

Отчет об отборе проб может содержать некоторые или все следующие сведения:

- a) дата отбора проб;
- b) имя и подпись лица, уполномоченного осуществлять отбор проб;
- c) если это необходимо:
 - 1) фамилия и подпись продавца,
 - 2) фамилия и подпись покупателя,
 - 3) фамилия и подпись поставщика;
- d) описание продукта, включая:
 - 1) эталон,
 - 2) масса пробы,
 - 3) размер партии,
 - 4) происхождение пробы (например, горизонтальный силос, вертикальный силос, грузовой автомобиль);
- e) описание операции отбора проб, включая:
 - 1) расположение и точки отбора проб,
 - 2) число точечных проб в партии,
 - 3) число лабораторных проб на партию,
 - 4) использованная процедура отбора проб (оборудование, статическая/движущаяся партия и др.),
 - 5) пункт назначения пробы (например, имя и адрес, по которому должны быть отправлены пробы),
 - 6) комментарии, если такие имеются;
- 7) условия транспортирования и хранения.

Гигиена и безопасность. Устройство, применяемое для отбора проб, должно соответствовать требованиям безопасности и, в частности, иметь достаточно хорошую освещенность для осмотра, управления и технического обслуживания. Если устройство используется в потенциально пыльной среде, то работающему персоналу необходимо носить соответствующие защитные маски.

Хождение по зерну, хранящемуся в бункерах, отсеках судов, силосах элеваторов и грузовых автомобилях является опасным. В некоторых случаях, воздух в силосах элеваторов может быть удушающим или токсичным в результате накопления газа, обусловленного обменом веществ зерна, грибов и плесени. Местное законодательство и промышленные стандарты должны строго соблюдаться.

2. Механические пробоотборники, применяемые для отбора проб зерна в потоке

Поперечные пробоотборники позволяют отбирать пробы по всему поперечному сечению падающего потока зерна. Это могут быть пробоотборники для открытого самотека (рис. 11), трубчатые пробоотборники с открывающимися отверстиями для отбора проб (рис. 12) или трубчатые шнековые пробоотборники (рис. 13).

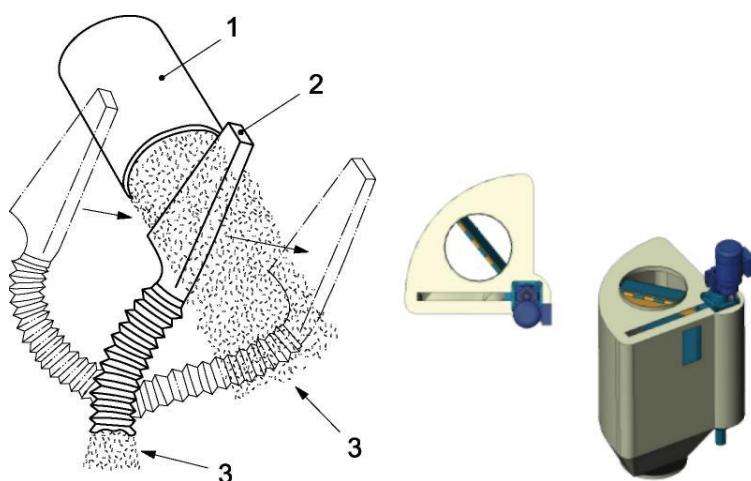


Рис. 11. Поперечный пробоотборник для открытого самотека, обеспечивающий прерывистый и многократный отбор проб:
1 - выгрузная труба; 2 – пробоотборник; 3 – зерно.

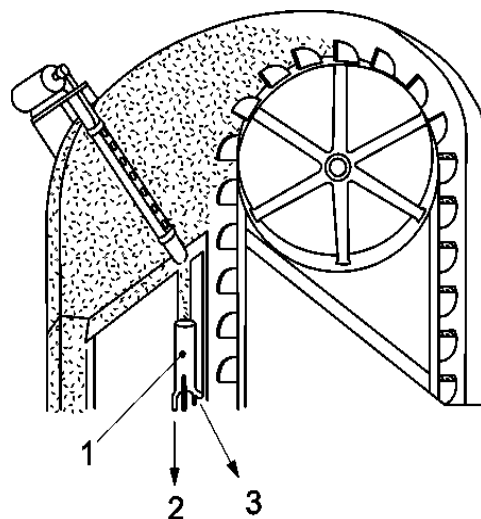


Рис.12. Поперечный трубчатый пробоотборник с открывающимися отверстиями для отбора проб:1- делитель пробы; 2- поток пробы; 3- возврат избытка зерна в систему

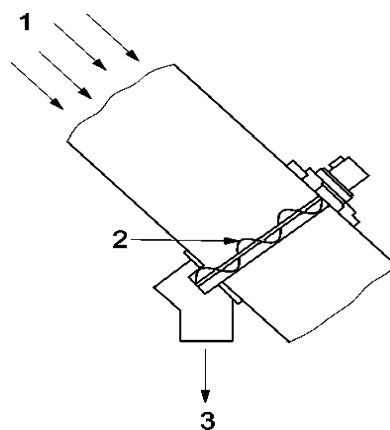


Рис. 13. Трубчатый шнековый пробоотборник:

1 - поток зерна; 2 - шнек; 3 - поток пробы.

Пробоотборники с отклонением всего потока зерна. В пробоотборниках этого типа имеются качающиеся лопасти или заслонки для прерывистого отклонения всего потока зерна (рис. 14).

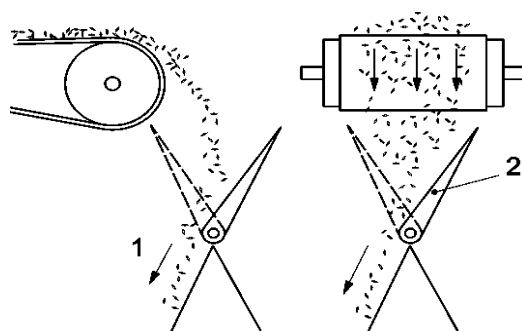


Рис.14. Пробоотборник с отклонением всего потока:

1 -поток пробы; 2 -лопасть или заслонка.

Пробоотборники с вращающейся воронкой. В пробоотборнике этого типа падающий поток зерна прерывисто забирается воронкой с выходным патрубком, вращающейся вокруг центральной вертикальной оси (рис.15).

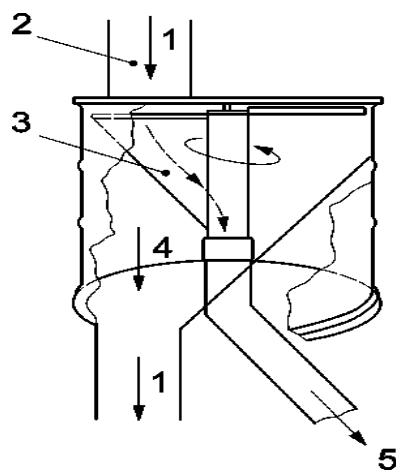


Рис. 15. Пробоотборник с вращающейся воронкой:

1 -поток зерна; 3- вращающаяся воронка; 5- поток пробы; 2- вертикальная труба; 4- поток зерна

Пробоотборники с ковшовым элеватором позволяют осуществлять отбор проб зерна, движущегося на ленте конвейера. Ковши, движущиеся по бесконечной петле, отбирают пробы по всей ширине потока зерна, благодаря конфигурации боковых валиков, концентрирующих зерно на ленте. По мере продвижения ковшей вокруг оси верхнего вращающегося ролика пробы отправляются в приемный бункер (рис.16).

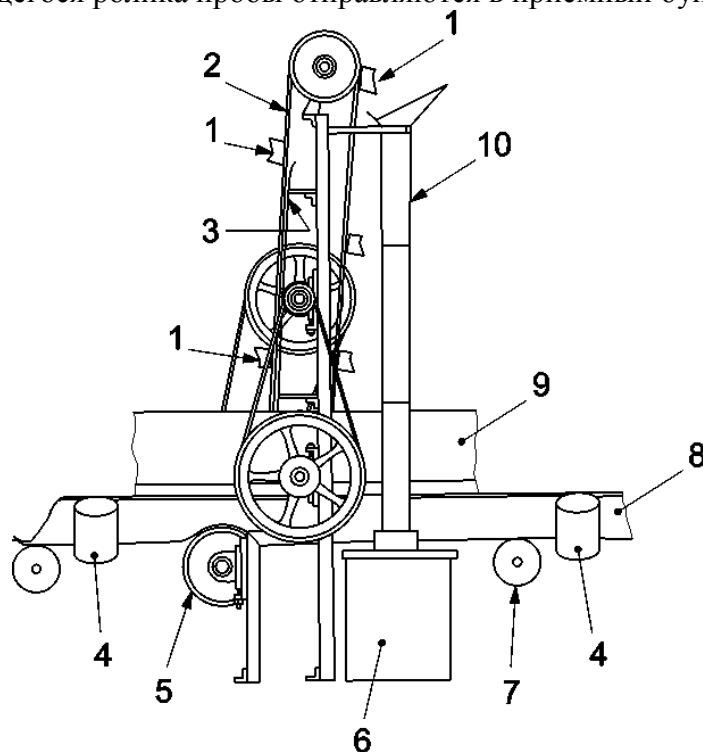


Рис. 16. Пробоотборник с ковшовым элеватором:

1 -ковш для отбора проб; 2 -лента (цепь) с ковшом для отбора проб; 3- направляющая цепи ковшей; 4- баланс; 5- специальный ролик; 6- контейнер для проб; 7- ведущий ролик; 8- конвейерная лента; 9- ограждение; 10- бункер

Примечание Ковши с пробой зерна, движущиеся на ленте, после достижения верхней точки поворачиваются вокруг ролика и пробы зерна высыпаются в бункер.

Инструменты для отбора проб зерновых

Инструменты, используемые для отбора проб из статической насыпи продуктов, бункеров и жестких контейнеров: ручные концентрические заостренные пробоотборники (щупы); открытая или закрытая труба с одной или несколькими щелями.



Рис.17. Открытая труба с одной щелью



Рис. 18. Открытая труба с несколькими щелями или закрытая труба с отсеками и несколькими щелями

Открытая труба с отверстиями, расположенными последовательно по ступенчатому порядку: несколькими отверстиями (рис.19).



Рис.19. Открытая труба со щелями, расположенными последовательно в ступенчатом порядке

Пробоотборники гравитационного типа с удлинительным стержнем и Т-образными ручками. Пробоотборник гравитационного типа: концентрический (цилиндрический) (рис.20).

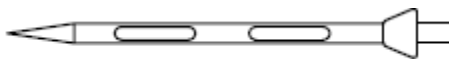


Рис. 20. Концентрический пробоотборник гравитационного типа с конусообразной головкой

Пробоотборник гравитационного типа: чашечный тип (рис.21).



Рис. 21. Чашечный тип (головка показана в открытом положении)

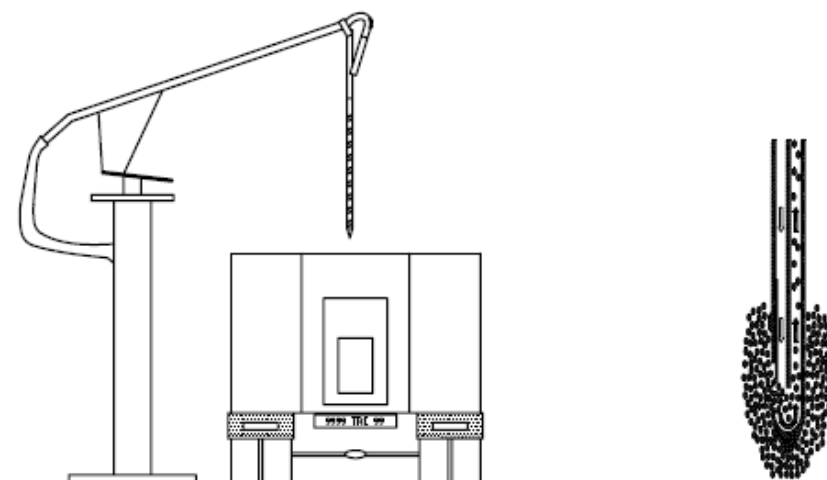
Механические устройства для отбора проб. В разделе приведены три основные категории механических пробоотборников (рис.22-24).

Пробоотборник гравитационного типа (рис.22).

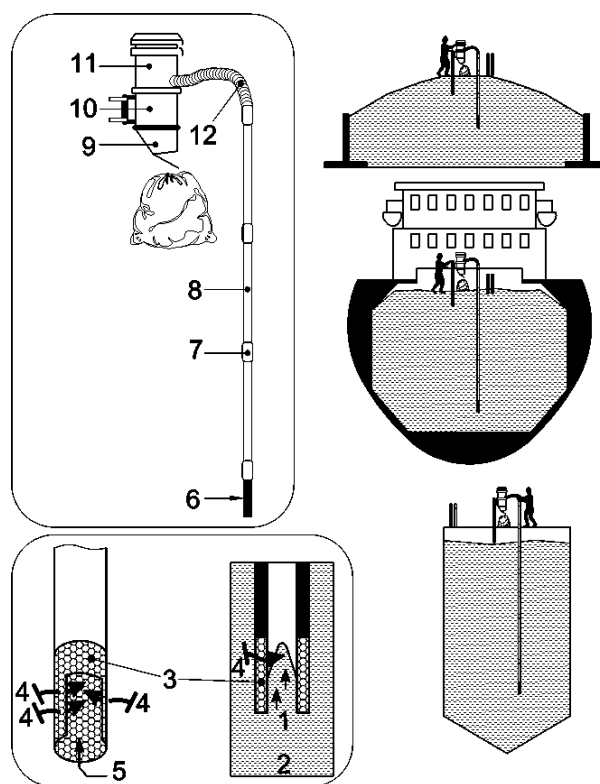


Рис. 22. Пробоотборник гравитационного типа

Всасывающее устройство для отбора проб -«вакуумный» пробоотборник (рис.23).



а) Пример отбора пробы из грузовой автомашины



б) Пример осуществления отбора пробы на глубине более 2 м.(суда, трюмы танкеров, и т.д.),

Рис. 23. Всасывающий (или «вакуумный») пробоотборник:

- 1 - проба; 2 - масса зерна; 3 - пористая головка; 4 - воздух; 5 - проба зерна; 6 - головка для отбора проб; 7 - сцепление (муфта); 8 - удлинительная труба для отбора проб; 9 - автоматическая разгрузка отобранной пробы; 10 - резервуар для отобранных проб; 11 - вакуумная камера; 12 - труба.

Инструменты, применяемые для отбора проб из мешков или пакетов, включая мешки навалом: конусообразные пробоотборники для мешков (щупы).

Минимальный диаметр: 17 мм; отверстие: 40 мм x 15 мм (рис.24).

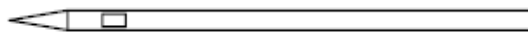


Рис. 24. Конусообразные пробоотборники для мешков

Пробоотборники типа «трости»: концентрические трубки, минимальный диаметр канала 20 мм:

- а) Открытая ручка (рукоятка, полый стержень): с одним или несколькими отверстиями
- б) С отсеками: с одним или несколькими отверстиями (рис.25).



Рис.25. Концентрический пробоотборник для мешков типа «трости»: открытая ручка с одним или несколькими отверстиями

Конический пробоотборник (рис.26).



Рис.26. Конический пробоотборник

Пробоотборники гравитационного типа с удлиненной штангой и Т-образными ручками для мешков, открываемых сверху.

Винтовой пробоотборник Архимеда: преимущественно маленький, портативный, (переносной) электрический пробоотборник(рис.27).

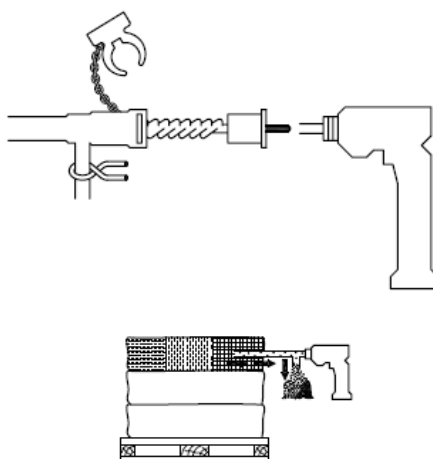


Рис. 27. Винтовой пробоотборник Архимеда (портативный)

Инструменты, применяемые для отбора проб молотых продуктов, за исключением гранулированных

Инструменты для отбора проб из насыпи в статическом состоянии такие же, как и для зерновых, за исключением механических пробоотборников. Из механических пробоотборников только два типа пригодны для молотых продуктов. Пневматические пробоотборники, как правило, для этих целей не используются. Электромеханический винтовой пробоотборник Архимеда (рис.28).

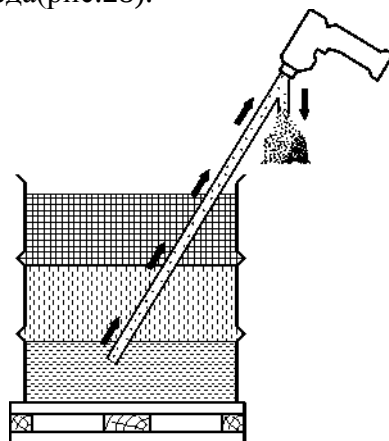


Рис. 28. Электромеханический винтовой пробоотборник Архимеда

Механический пробоотборник гравитационного типа используют для отбора проб из мешков и пакетов.

Инструменты для деления проб: эти инструменты изготавливаются из материалов, не загрязняющих пробы. Металлические изделия для деления пробы на четыре части: многощелевые делители (с перегородками и пластинами), маленькие (небольшие) лабораторные делители для размолотых проб: желоба 12,7 мм при минимуме 12 щелей; делители среднего размера для зерновых: желоба 12,7 мм при минимуме 18 щелей.

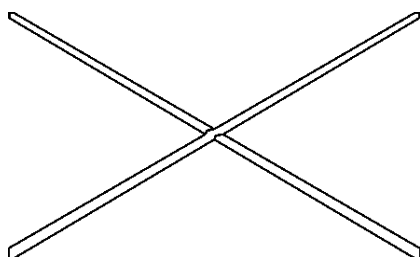


Рис. 29. Металлическое устройство для деления пробы на четыре части многощелевой делитель

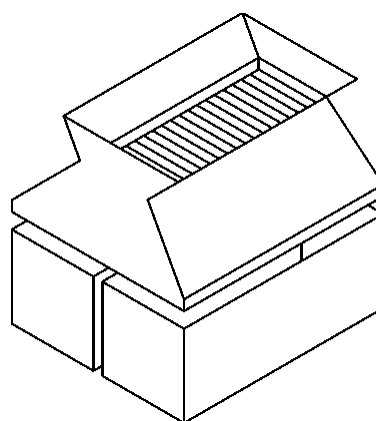


Рис. 30. Делитель желобкового типа: (с перегородками и пластинами) двумя ящиками для сбора пробы

Конические делители (типа Бэрнера)



Рис. 31. Конический делитель (типа Бэрнера)

Ротационный механический делитель позволяет получать одновременно многократные пробы.

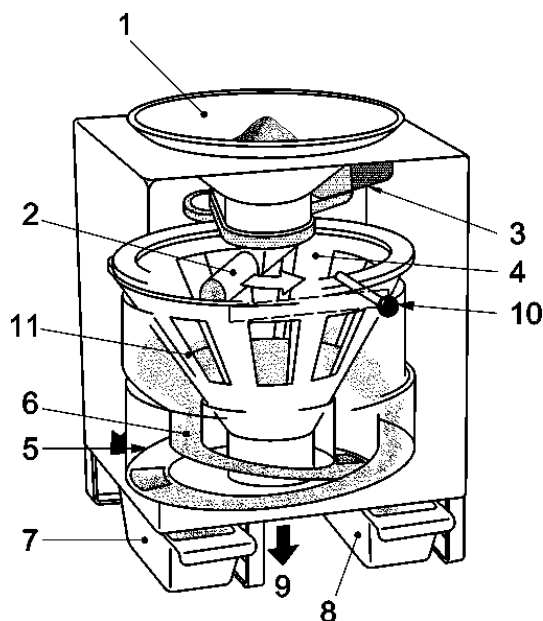


Рис. 32. Ротационный механический делитель:

1 - воронка; 2 - вращающаяся труба; 3 - двигатель; 4 - бункер в форме конуса с восемью створками; 5 - часть отобранной пробы; 6 - струя части отобранной пробы; 7, 8 - две подставки для сбора зерна; 9 - отвод излишков зерна; 10 - рукоятка для регулирования створок; 11 - регулируемые отверстия.

3. Отбор проб хлебобулочных изделий

В соответствии с ГОСТ 5667-65 «Хлеб и хлебобулочные изделия. Правила приемки, методы отбора образцов, методы определения органолептических

показателей и массы изделий» продукция, вырабатываемая хлебопекарными предприятиями, принимается и контролируется партиями. Партией считают: в экспедиции предприятия – при непрерывном процессе тестоприготовления – хлебобулочные изделия одного наименования, выработанные одной бригадой за одну смену из одной порции теста; в торговой сети – хлебобулочные изделия одного наименования, полученные по одной товарно-транспортной накладной.

Такие показатели как форма, поверхность, цвет и масса контролируется на 2...3 лотках от каждой вагонетки, контейнера или 10 % изделий от каждой полки или стеллажа. Результаты контроля распространяются на вагонетку, контейнер, стеллаж, полку, с которых отбирались изделия. При получении неудовлетворительных результатов производят сплошной контроль (разбраковывание).

Для контроля органолептических показателей (кроме формы, поверхности и цвета) и физико-химических показателей составляют представительную выборку способом «россыпью» в соответствии с ГОСТ 18321.

Объем представительной выборки представляют следующим образом. В процессе выработки партии изделий на предприятии или партии, поступившей в торговую сеть, из вагонеток, контейнеров, стеллажей, полок, корзин, лотков отбирают отдельные изделия в количестве 0,2 % всей партии, но не менее 5 шт. – при массе изделия от 1 до 3 кг; 0,3 % всей партии, но не менее 10 шт. – при массе отдельного изделия менее 1 кг. Результаты анализа представительной выборки распространяют на всю партию.

Для контроля органолептических и физико-химических показателей отбор образцов производят по представительной выборке методом «вслепую» в соответствии с ГОСТ 18321.

Для контроля органолептических показателей (кроме формы, поверхности и цвета), а также наличия посторонних включений, хруста от минеральной примеси, признаков болезней от представительной выборки отбирают пять единиц продукции.

Для контроля физико-химических показателей от представительной выборки отбирают лабораторные образцы в количестве:

- 1 шт. – для весовых и штучных изделий массой более 400 г;
- не менее 2 шт. – для штучных изделий массой от 400 до 200 г включительно;
- не менее 3 шт. – для штучных изделий массой менее 200 до 100 г включительно;
- не менее 6 шт. – для штучных изделий массой 100 г.

Физико-химические показатели определяют в течение установленных сроков реализации продукции, но не ранее чем через час для мелкоштучных изделий массой 200 г и менее и не ранее, чем через три часа для остальных изделий.

4.Отбора проб макаронных изделий (по ГОСТ 14849)

Качество макаронных изделий устанавливают в каждой однородной партии на основании лабораторного анализа средней пробы, отобранной от той же партии.

Однородной партией считают определенное количество макаронных изделий одного сорта, типа и вида, одинаковых по качественным признакам, определенным органолептически, изготовленных за одну смену.

Выемкой считают единицу упаковки макаронных изделий, отбираемую из данной партии.

Исходную пробу получают, отбирая 1,5% единиц упаковки (но не менее трех) из разных мест однородной партии.

Из исходной пробы составляют *среднюю пробу* следующим образом.

Для определения лома, крошки и деформированных изделий в макаронах и длинных лапше и вермишели отбирают: в развесных изделиях одну единицу упаковки; в фасованных изделиях одну коробку или пакет от каждой единицы упаковки исходной пробы.

Для определения крошки и деформированных изделий в короткорезанных изделиях и перьях отбирают: в развесных изделиях одну единицу упаковки, содержимое которой осторожно рассыпают на чистый брезент, фанеру или бумагу, разравнивают в виде квадрата толщиной слоя около 5 см и берут небольшие, примерно равные порции из 15...16 мест, с тем, чтобы общая масса их составила не менее 500 г; в фасованных изделиях одну коробку или пакет от каждой единицы упаковки исходной пробы.

Для определения металлопримесей и зараженности вредителями во всех типах и видах изделий отбирают: в развесных изделиях одну единицу упаковки; в фасованных изделиях одну коробку или пакет от каждой единицы упаковки исходной пробы.

Сначала определяют количество металлопримесей, а затем для определения зараженности вредителями берут 5...6 порций из разных мест данной единицы упаковки так, чтобы средняя проба составляла около 200 г.

Для определения влажности, кислотности, прочности, состояния изделий после варки и органолептических показателей макаронных изделий от каждой единицы упаковки исходной пробы отбирают: в развесных изделиях из четырех разных мест пробы, чтобы общая масса составила не менее 500 г; в фасованных изделиях — не менее одной коробки или пакета.

Среднюю пробу передают в лабораторию с указанием названия и сорта макаронных изделий, массы и номера партии, даты отбора пробы и подписи лиц, отобравших пробу.

5. Основные определения и правила отбора проб записать в рабочей тетради.

Контрольные вопросы:

1. Что понимается под партией зерна, точечной и лабораторной пробой?
2. Каков порядок отбора проб хлебобулочных изделий?
3. Какие приборы используются для отбора проб зерна?

Лабораторная работа № 2

Определение органолептических показателей качества зерна и продуктов его переработки

Цель занятия. Научиться определять запах, цвет и вкус зерна и продуктов его переработки.

Задание по теме:

1. Изучить методы определения цвета, вкуса и запаха зерна и продуктов его переработки.
2. Определить показатели свежести (цвет, вкус, запах) в образцах зерна и продуктах его переработки.

Материалы и оборудование. Образцы зерна и продукты его переработки, лабораторная мельница, разборные доски, шпатели, конические колбы со шлифами на 100 мм, фарфоровые чашки, электрическая плитка.

Методика выполнения задания

Органолептическая (визуальная) оценка зерна имеет важное практическое значение, так как дает предварительное суждение о достоинствах зерновой массы.

Определение цвета. Цвет является характерным и обязательным признаком при оценке качества зерна всех культур. Свежее зерно имеет характерный блеск. В результате воздействия неблагоприятных условий (температуры и влажности) цвет становится матовым. Зерно, частично проросшее или хранившееся во влажном состоянии, становится тусклым, часто - деформированным и приобретает белесоватость (обесцвечивается). Для зерна, поврежденного сушкой или самосогреванием, характерно изменение цвета от темно-бурого до матово-красного.

Зерно пшеницы, поврежденное осенними заморозками, в зависимости от степени повреждения становится деформированным, сморщенным, потемневшим или белесоватым. У пшеницы, поврежденной суховеем, зерно мелкое, щуплое, с отклонениями по цвету от нормального. Цвет зерна определяют визуально при рассеянном дневном свете, а также при освещении лампами накаливания или люминесцентными лампами. Для удобства сравнения рекомендуется применять рамку (рис. 33).

Испытуемый образец зерна помещают в середине рамки в квадратном отверстии, закрытом задвижкой, которая находится на задней стенке рамки.

В отдельные секции, расположенные вокруг отверстия и закрытые наглухо деревянной дощечкой, насыпают заранее подготовленные образцы, которые служат рабочими эталонами.

Чтобы сохранить эталонные образцы от повреждения вредителями, на дно каждой секции рамки помещают кусочки нафталина или марлевые мешочки с нафталином. Рамки с эталонами зерна надо хранить в темном месте.

Стандарт не указывает, какое количество зерна необходимо брать для установления его цвета. Практика показывает, что для этой цели достаточно выделить 100 г зерна, освобожденного от примесей.

Определение запаха. Здоровому зерну каждой культуры свойствен специфический запах. Посторонние запахи в зерне появляются в результате его порчи (распада органических веществ) или при наличии в нем посторонних веществ. В зерне с начавшимся процессом порчи различают солодовый запах, а при дальнейшей порче - плесенный, затхлый и гнилостный ГОСТ 10967-75.

Солодовый запах зерна остро ароматический, является первым признаком того, что оно грелось или греется.

Плесенный запах появляется у влажного и сырого зерна в результате развития плесневых грибов.

Затхлый запах появляется с проникновением плесени внутрь зерна, что вызывает распад органических веществ.

При наличии затхлого запаха партия зерна переводится в категорию дефектного. Степень затхлости и ее устойчивость зависит от того, насколько сильно было

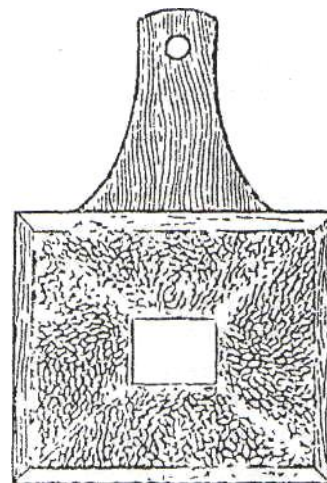


Рис. 33. Рамка для сравнения образцов зерна по цвету

воздействие микробов и насколько глубоко они, особенно споры плесневых грибов, проникли в зерно. Появившийся затхлый запах при помощи методов, обычно применяемых (сушка, мойка), полностью удалить не удастся. Из зерна с резко выраженным затхлым запахом невозможно получить доброкачественные продукты: хлеб и крупу.

Гнилостный запах характерен для зерна с глубоко зашедшим процессом распада органических веществ.

Посторонние вещества, особенно легколетучие и пахучие, сорбируются зерном, которое в связи с этим приобретает несвойственный ему запах (например, нефтепродуктов). Особенно часто приходится иметь дело с зерном, имеющим полынный запах в результате сорбции эфирных масел полыни ГОСТ 10967.

Кроме того, зерно может приобрести следующие посторонние запахи: чесночный, донника, инсектицидов (применяемых для фумигации), дымный, селедочный (споры головни), медовый (клещи в зерновой массе) и т.д. Запах определяют в целомили размолотом зерне.

В свежемолотом зерне запах ощущается лучше, чем в целом. Из предварительно перемешанного среднего образца пробы выделяют примерно 100 г, помещают в чашку и устанавливают запах зерна. Практики нередко берут в ладонь горсть зерна, согрев дыханием, исследуют. При обнаружении полынного запаха в партии зерна в лаборатории производят дополнительный анализ. Зерно освобождают от корзинок полыни и размалывают, после чего устанавливают запах.

Для усиления посторонних запахов, несвойственных нормальному зерну, его прогревают. Для этого на сетку помещают небольшое количество зерна и держат 2-3 мин над сосудом с кипящей водой для пропаривания. Затем высыпают на лист чистой бумаги и устанавливают посторонний запах, можно также целое или размолотое зерно поместить в чистую коническую колбу на 100 мм со шлифом, закрыть плотно пробкой и нагревать 30 мин при 35-40°C, открывая колбу на короткое время, устанавливают запах.

Определение вкуса. Нормальное зерно имеет специфический вкус, характерный для каждой зерновой культуры, обычно не резкий, чаще почти пресный. В зерне, подвергшемся порче, вкус бывает сладковатый (морозобойное, проросшее), кислый, горький, царапающий горло, плесенный, затхлый и т.д.

Для определения вкуса размалывают около 100 г зерна, предварительно очищенного от сорной примеси. Выделяют 50 г размолотого зерна, приливают 100 мл питьевой воды, хорошо смешивают. В другом сосуде нагревают 100 мл воды до кипения, снимают его с нагревательного прибора, в него переносят приготовленную суспензию размолотого зерна, тщательно перемешивают и закрывают стеклянной чашкой. Охладив смесь до 30 - 40°C, определяют вкус.

Определение степени порчи зерна. Запах зерна положен в основу определения степени его порчи (степени дефектности). Различают четыре степени порчи зерна.

Первая степень порчи зерна - зерно с солодовым запахом. Сюда относят партии зерна, вышедшего из стадии покоя. В зерне усиленно проявляется физиологический процесс (дыхание), что создает благоприятные условия для жизнедеятельности плесенных грибов на поверхности зерна. Зерно без соответствующей обработки становится нестойким к дальнейшему хранению, может быть пригодно к использованию на производственные цели. Для продовольственных целей используют в ограниченном количестве. Зерно с кислым запахом отражают в отчетах, как зерно первой степени дефектности.

Вторая степень порчи зерна - зерно отличается плесенно-затхлым запахом, интенсивность которого зависит от глубины воздействия плесневых грибов. Если плесневыми грибами поражаются эндосперм и зародыш, то зерно используют только для кормовых и технических целей. При поверхностном повреждении после соответствующей обработки с удалением цветковых и плодовых оболочек зерно может быть приведено в состояние, годное для продовольственного использования.

Третья степень порчи зерна - зерно с гнилостно-затхлым запахом; оно может быть использовано только для технических целей. Эта степень дефектности обнаруживается у партий зерна с глубоко зашедшим, процессом разложения органических веществ, главным образом белковых и жира, под влиянием плесневых грибов и сильно развившегося бактериоза.

Четвертая степень порчи зерна - зерно с совершенно изменившейся оболочкой бурого-черного или черного цвета. Используется только для технических целей. Сюда относят партии зерна с высокой влажностью, которые подвергались бурно развившемуся процессу самосогревания, протекавшим при очень высоких температурах.

Если здоровое зерно длительное время хранится в слабопрветриваемых складах, то оно приобретает так называемый амбарный запах (лежалого хлеба). Этот запах при проветривании и размоле исчезает, поэтому зерно с амбарным запахом не считается испорченным.

Однако классификация зерна по запаху основана на весьма условной органолептической оценке.

В последние годы предложен более объективный количественный метод оценки качества зерна, подвергнутого самосогреванию: по содержанию аммиака и по характеру и количеству поврежденных зерен. В зависимости от содержания аммиака различают следующие степени его дефектности.

Первая - содержание аммиака от 5 до 15 мг %, проросших зерен до 3%, зерно с солодовым запахом, не удаляющимся проветриванием и сушкой. Вторая - содержание аммиака от 15 до 40 мг %, проросших зерен до 3%. Зерно имеет плесенно - затхлый запах.

Третья - содержание аммиака от 40 до 100 мг %, зерно с гнилостно-затхлым запахом.

Четвертая - содержание аммиака более 100 мг %, зерно с гнилостным запахом с потемневшей оболочкой и эндоспермом.

2. Результаты анализа оформить в рабочей тетради и сделать выводы.

Контрольные вопросы:

1. Какие показатели качества зерна определяются органолептическим способом?
2. Как определить цвет зерна?
3. Какие вы знаете причины изменения цвета зерна?
4. Как определить вкус зерна?
5. Какие вы знаете степени порчи зерна?

Лабораторная работа № 3

Определение влажности зерна и продуктов его переработки

Цель занятия. Изучить методы определения влажности зерна и продуктов его переработки.

Задание по теме:

1. Изучить методы определения влажности зерна и продуктов его переработки.
2. Определить влажность образцов зерна и продуктов его переработки.

Материалы и оборудование. Образцы зерна, муки, крупы, хлеба, электровлагомер «Wile – 55», весы технические, банки с притертыми пробками, мельница лабораторная, сита с размером ячеек в свету 0,8 мм, сушильный шкаф СЭШ-3М, эксикаторы, заправленные сухим хлористым кальцием, охладитель АУО-1.

Методика выполнения задания

1. При оценке качества зерна и продуктов его переработки особое значение имеет соотношение между содержанием в нем сухих веществ и влаги. От содержания влаги в зерне и продуктах его переработки, прежде всего, зависит стойкость их при хранении. Влажное зерно и продукты его переработки легко подвергаются самосогреванию, что ухудшает их качество, и, если не применять необходимых мер, могут полностью испортиться.

Влага способствует жизнедеятельности микроорганизмов, вредителей зерна и продуктов его переработки. От содержания влаги в зерне зависят технологические режимы его переработки.

В зависимости от содержания влаги различают четыре состояния зерна по влажности: зерно сухое, средней сухости, влажное и сырое.

Таблица 7. Влажность зерна, %

Культура	Состояние зерна по влажности					
	Сухое до (вкл)	Средне сухости		Влажное		Сырое свыше
		свыше	до (вкл)	свыше	до (вкл)	
Пшеница	14	14	15,5	15,5	17	17
Рожь	14	14	15,5	15,5	17	17
Ячмень	14	14	15,5	15,5	17	17
Гречиха	14	14	15,5	15,5	17	17
Овес	14	14	15,5	15,5	17	17
Просо	13,5	13,5	15,0	15,0	17	17
Рис	14	14	15,5	15,5	17	17
Кукуруза	14	14	15,5	15,5	17	17
Чечевица	14	14	17	17	19	19
Горох	14	14	16	16	20	20
Фасоль	16	16	18	18	20	20
Семя:						
Подсолнечное	7	7	8	8	9	9
Конопляное	11	11	12	12	14	14
Клещевинное	6	3	7	7	9	9

Определение влажности зерна и продуктов его переработки основным стандартным методом высушивания навесок в сушильном шкафу СЭШ-3М (рис.34) при

температуре 130°C в течение 40 мин. Влажность зерна и продуктов его переработки определяют в следующем порядке.

1. Включатель шкафа ставят в положение "Включено". При этом красным светом загорается сигнальная лампа.

2. Отбирают необходимое количество бюкс диаметром 48 мм и высотой 20 мм. Бюксы должны быть заранее подготовлены: тщательно очищены, с номером на крышке и на самой бюксе. Бюксы взвешивают на технических весах с точностью до 0,01 г.

3. Размолоть около 20 г зерна и полученный продукт (шрот) немедленно поместить в банку с притертой пробкой. Крупность размола контролируем просеиванием через проволочное сито с размером ячеек 0,8 мм. Проход через это сито должен быть не менее: для пшеницы - 60%, гречихи - 50%, овса - 30%, для прочих зерновых и бобовых культур - 50%.

4. Размолотое зерно смешать и отобрать от него из разных мест две навески немного более 5 г. Навески поместить в металлические, предварительные взвешенные бюксы. Перенести бюксы с пробами на весы и отвесить две навески по 5 г.

5. Снять крышки с бюксов и вместе с крышками поместить бюкс в подогретый сушильный шкаф. Навески высушивать в шкафу в течение 40 мин, считая с момента прекращения загрузки шкафа.

6. Через 40 минут вынуть бюксы с навесками из шкафа тигельными щипцами, закрыть крышками и перенести в эксикатор на 15 -20 минут до полного охлаждения.

7. Взвесить бюксы с точностью до 0,01 г.

8. Определить количество потерянной влаги по разности между массой навесок до высушивания и после высушивания.



Рис. 34. Сушильный шкаф СЭШ-3 (внешний вид)

9. Выразить значение влажности в процентах. Для этого массу испарившейся влаги следует умножить на 20. Из двух параллельных определений вывести среднее арифметическое с точностью до 0,1 %.

2.Определение влажности зерна и продуктов его переработки экспресс-методом. Wile – 55 представляет собой микропроцессорный электронный прибор,

который обеспечивает непосредственный вывод на дисплей процентного содержания влаги в 16 различных типах зерна и семян. Измеряемый диапазон содержания влаги от 8% до 35% и от 6% до 25% для масличных культур.



Рис. 35. Прибор Wile – 55 (внешний вид)

Порядок определения влажности зерна и продуктов его переработки:

1. Наполнить измерительный цилиндр зерном сначала на одну четверть. Слегка встряхнуть влагомер так, чтобы зерно распределилось вокруг центрального сенсора. Затем продолжить наполнение, пока зерно не заполнит цилиндр до краёв.

2. Аккуратно установить крышку измерительного цилиндра на его резьбу и вращать до тех пор, пока центральная (подвижная) часть крышки не установится вровень со всей крышкой.

3. Нажать и отпустить кнопку «Р». После стартового самоконтроля прибора появится номер шкалы, которая использовалась последний раз. Если необходимо перейти на другую шкалу, т.е. определить влажность другого типа зерна, надо нажать на кнопку «F» до тех пор, пока на экране не появится номер требуемой шкалы. После короткой паузы прибор сам переходит в режим измерения и на экране последовательно возникнут буквы английского алфавита г.и.п. После окончания измерения на экране появится измерённое значение влажности.

При проведении измерений необходимо удалять повреждённые и зелёные зёрна из пробы. Если проба зерна берётся непосредственно из сушильного агрегата, надо дождаться, когда зерно остынет т.к., всё это приводит к искажению показания прибора.

3.Определение влажности хлебобулочных и макаронных изделий. Качество хлебобулочных изделий оценивают в соответствии с требованиями нормативной документации по органолептическим и физико-химическим показателям.

Определение влажности мякиша хлебобулочных изделий проводят по ГОСТ 21094 путём воздушно-теплого высушивания в сушильном шкафу.

Определение влажности хлеба и хлебобулочных изделий массой более 0,2 кг осуществляется следующим образом: лабораторный образец разрезают поперёк на две приблизительно равные части и от одной части отрезают ломоть толщиной 1-3 см, удаляют все включения (изюм, орехи, повидло и др., кроме мака). Масса выделенной пробы должна быть не менее 20 г.

Подготовленную пробу быстро и тщательно измельчают ножом, перемешивают и сразу же взвешивают в заранее просушенных и взвешенных бюксах с крышками две навески по 5 г каждая. Навески в открытых бюксах с подложенными под дно крышками помещают в сушильный шкаф. Навески высушивают при температуре до 130⁰ С в течение 45 мин. Температура 130⁰ С с момента загрузки бюксов в сушильный

шкаф должна быть достигнута в течение не более 10 мин. После высушивания бюксы вынимают, закрывают крышками и переносят в эксикатор для охлаждения. Продолжительность охлаждения не должна быть менее 20 мин и более 2 ч. После охлаждения бюксы взвешивают.

Определение влажности хлебобулочных изделий массой 0,2 кг и менее осуществляется следующим образом: из середины отобранного лабораторного образца вырезают ломти толщиной 3-5 см, отделяют мякиш от корок и также удаляют все включения, кроме мака. Масса выделенной пробы должна быть не менее 20 гр.

Изделия, влажность которых определяют вместе с коркой (ржаные лепёшки, майская лепешка) разрезают на четыре примерно равные части, затем выделяют одну часть от каждого лабораторного образца и удаляют все включения (кроме мака). В данном случае масса выделенной пробы должна быть не менее 50 гр.

Далее влажность определяют, как описано выше. За окончательный результат принимают среднее арифметическое результатов двух параллельных определений. Влажность вычисляют с точностью до 0,5%, причём доли до 0,25 включительно отбрасывают; доли свыше 0,25 до 0,75 включительно приравнивают к 0,5; доли свыше 0,75 приравнивают к единице.

Влажность макаронных изделий определяют по ГОСТ 14849. Навеску 50 г макаронных изделий измельчают в фарфоровой ступке до полного прохода через сито с круглыми отверстиями диаметром 1 мм. Из массы, прошедшей через сито, берут две навески по 5 г. Далее определение влажности проводят аналогично.

4. Результаты измерений оформить в рабочей тетради и сделать выводы.

Контрольные вопросы:

1. На чём основаны методы определения влажности на приборе Wile-55, СЭШ-3М?
2. В чём состоит отличие подготовки проб хлебобулочных и макаронных изделий при определении их влажности?

Лабораторная работа № 4

Определение засоренности зерновой массы

Цель занятия. Изучить методику определения засоренности зерна

Задание по теме:

1. Изучить методику определения засоренности зерна.
2. Определить засоренность зерна пшеницы, ржи, ячменя, овса и проса.

Материалы и оборудование: делитель зерна; весы технические; разборные доски; шпатели; совки; комплекты сит; средние пробы образцов зерна пшеницы, ржи, ячменя, овса и проса.

Методика выполнения задания

Количество примесей, выявленных в партии зерна, выраженное в процентах от ее массы, называют засоренностью. **Сорная примесь** – это примесь органического и неорганического происхождения, которые резко отличаются по химическому составу от основного зерна и подлежат удалению из зерновой массы.



Рис.36.

зерновой массе

Классификация примесей в

Зерновая примесь – это примесь, которая в меньшей степени отличается по химическому составу от основного зерна и поэтому оказывает в меньшей степени отрицательное влияние на качество продуктов переработки зерна.

Порядок определения засоренности зерна:

1. Выделить из средних образцов зерна крупные примеси (солому колосья, комки земли, камешки) путем просеивания на сите с отверстиями диаметром 6 мм. Примеси взвесить и вычислить процент их к массе образца.

2. Выделить вручную или с помощью делителя зерна навески пшеницы, ржи, ячменя массой по 50 г, проса - 25 г. Навески взвешиваем с точностью до 0,5 г.

3. Подобрать по табл.8 сита для выделения прохода, относимого к сорной примеси и прохода мелких зерен.

Таблица 8. Комплекты сит для просеивания навесок

Наименование культуры	Сита		
	для облегчения разбора	для определения прохода мелких зерен	для определения прохода, относимого к сорной примеси
Пшеница	2,5*20 2,2*20	1,7*20	Ø1,0
Рожь	2,2*20 2,2*20 1,8*20	1,4*20	Ø1,0
Ячмень			Ø1,5
Просо	Ø2,7 1,6*20 (для определения категории по крупности)	1,4*20 (зерновая примесь)	1,2*20

Дополнительные сита с пробивными продолговатыми или круглыми отверстиями применяем для облегчения разборки навески.

4. Поместив набор сит с навеской на стол, просеять навеску, производя в течение 3 мин продольно-возвратные движения по направлению длины продольных отверстия сит.

5. Выделить из сходов всех сит сорную и зерновую примеси. К сорной примеси присоединить также весь проход через сито, установленное для его выделения. Из прохода сита, относимого по стандартам на соответствующие культуры к сорной примеси, выделить только вредную примесь и присоединить к общему количеству вредной примеси, выделенной из сходов всех сит. Остальная примесь считается проходом сита (диаметром 1,0 или 1,5 мм) и на фракции ее не разделяют.

6. Взвесить выделенные фракции сорной и зерновой примеси и выразить в процентах от взятой навески с точностью до 0,1%.

7. Установите, закончены ли анализы определения засоренности. Для этого необходимо сравнить расхождения между результатами анализа двух навесок с величинами отклонения, допустимых по ГОСТ.

Пример. При двух параллельных определениях содержание сорной примеси составило: по первому определению - 1,42%, по второму определению - 1,84%, расхождение составляет 0,42%. Норма допустимого отклонения (исходя из среднего арифметического двух определений при содержании сорной примеси 1,63% не должна превышать 0,8%. В данном случае расхождение между двумя параллельными

определениям 0,42%, т.е. меньше допустимого нормой, поэтому оба параллельных определения признаются правильными. За окончательный результат принимаем среднее арифметическое между ними, то есть 1,63%. Если расхождение между двумя параллельными определениями превысит допустимые отклонения, то в этом случае выделяются из образца дополнительные навески и проводят их анализ.

8. Выделить дополнительные навески, если при осмотре образца зерна или при анализе навески на засоренность обнаружится наличие вредных и особо учитываемых примесей. Масса навески для определения: головни в пшенице, ржи и прочих культурах, кроме ячменя - 200 г, опьяняющего плевела - 200 г, спорыньи, угрицы, вязаля, горчака-софоры, горчака розового, гелиотропа опушенноплодного, триходесмысодой, мышатника и гальки в зерне всех культур и головни в ячмене - 500 г, донника - 500 г, металлопримесей- 1000 г. Содержание вредной примеси, определенной с точностью до 0,01% добавляем к процентному содержанию сорной примеси и находим тем самым содержание всей сорной примеси.

9. Определить количество испорченных или поврежденных при самосогревании и сушке зерен пшеницы, ржи, ячменя (при их наличии в образце) путем поперечного разрезания сомнительных по внешнему виду зерен.. Для этого выделить из зерна, оставшегося после определения засоренности, навеску в 10 г и количество испорченных или поврежденных зерен, выраженное в процентах, добавить к процентному содержанию сорной или зерновой примесей из навески в 50 г.

10. Определить по наличию сорной и зерновой примесей возможность продажи данных партий зерна государству. Для этого найденные показатели сорной и зерновой примесей сравниваем с соответствующими показателями ограничительных кондиции. Партии зерна подлежат продаже государству в том случае, когда содержание в них сорной и зерновой примесей не превышает показания ограничительных кондиции.

2. Результаты анализа оформить в рабочей тетради и сделать выводы.

Контрольные вопросы:

1. Каковы требования базисных и ограничительных кондиций к количеству примесей в зерне различных культур?
2. Каков состав сорной примесей в зерновой массе?
3. Каковы размеры навесок зерна при определении вредных и особо учитываемых примесей?
4. Как определяется в пшенице, ржи и ячмене количество испорченных или поврежденных при самосогревании и сушке зерен?

Лабораторная работа № 5 Определение природы зерна

Цель занятия: Изучить методику определения объемной массы (природы) зерна

Задание по теме:

1. Изучить методику определения и определить на литровой пурке объемную массу (природу) зерна пшеницы, ржи, ячменя и овса.

Материалы и оборудование. Литровая пурка ПХ-1, образцы зерна пшеницы, ржи, ячменя и овса массой по 1 кг.

Методика выполнения задания

Натура зерна – это масса зерна в определенном объеме, выражаемая в г/л.

Натуру определяют налитровой пурке ПХ-I с падающим грузом или на 20 - литровой пурке, которую обычно применяют для экспортируемых партий зерна.

Перед определением натуры налитровой пурке среднюю пробу освобождают от крупных примесей, просеивая ее на сите с отверстиями диаметром 6 мм и тщательно перемешивают. Примеси могут резко исказить величину натуры и связь ее с мукомольными качествами зерна. Органические примеси уменьшают плотность укладки зерновой массы, а, следовательно, и натуру; минеральные примеси, наоборот, увеличивают ее. Натура зависит и от формы зерен: зерна округлой формы укладываются в мерку плотнее; от выравненности: у выравненного зерна натура выше; и температуры: у холодного зерна натура выше.

Повышение влажности в большинстве случаев вызывает уменьшение плотности зерна и, следовательно, уменьшение его натуры. Но могут быть и другие соотношения между этими величинами, так как изменение влажности существенно влияет на физические свойства зерна (изменение объема, характера поверхности, коэффициента трения).

В табл.9 приведены показатели натуры зерна основных зерновых культур.

Таблица 9. Натура зерна основных зерновых культур, г/л

Культура	Натура			
	высокая	выше средней	средняя	низкая
Пшеница	от 785 и выше	765-784	725-764	ниже 725
Рожь	от 730 и выше	715-729	685-714	ниже 685
Ячмень	свыше 605	-	546-605	545 и ниже
Овес	свыше 480	-	421-480	420 и ниже

Порядок определения натуры зерна на литровой пурке ПХ-1

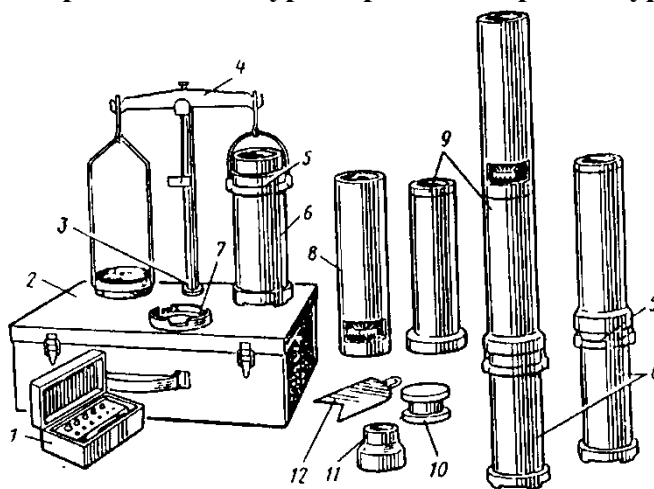


Рис.37. Литровая пурка ПХ – 1 с падающим грузом:

1 – разновес; 2 – ящик-футляр; 3 – нарезка для ввинчивания стойки весов; 4 – весы; 5 – щель в мерке; 6 – мерка; 7 – металлическое гнездо; 8 – цилиндр с воронкой; 9 – цилиндр-накопитель; 10 – падающий груз; 11 – воронка для надевания на цилиндр; 12 – нож.

1. Удалить из образцов зерна крупные примеси просеиванием на ситах с диаметром отверстий 6 мм. Тщательно перемешать образцы
2. Извлечь из ящика пурки мерку, наполнитель, цилиндр с заслонкой, падающий груз, нож и весы с разновесами (рис.37).
3. Поместить ящик пурки на горизонтально установленном столе и привести пурку в рабочее положение.
4. Убедиться, что мерка с падающим грузом и чашка для гирь уравниваются друг друга. При отсутствии равновесия пурка признается непригодной для работы.
5. Вынуть из мерки падающий груз и установить мерку в специальном гнезде на крышке ящика.
6. Вставить в щель мерки нож и положить на нож падающий груз.
7. Надеть на мерку цилиндр-наполнитель.
8. Засыпать из ковша зерно в цилиндр с закрытой заслонкой струей, без толчков до черты внутри цилиндра, указывающей емкость наполнителя. Если в цилиндре черты нет, то зерно насыпать в цилиндр так, чтобы между поверхностью зерна и верхним краем цилиндра оставался промежуток в 1 см.
9. Поставить заполненный зерном цилиндр с заслонкой на наполнитель, открыть заслонку и после засыпания зерна снять с наполнителя, закрыв заслонку.
10. Быстро, без сотрясения прибора вынуть нож из щели и, после того как груз и зерно упадут в мерку, вставить нож с теми же предосторожностями в щель мерки. Нож должен полностью войти в щель мерки.
11. Снять с гнезда мерку вместе с наполнителем, опрокинуть, придерживая нож и наполнитель, и высыпать оставшийся на ноже излишек зерна.
12. Снять с мерки наполнитель, удалить задержавшиеся на ноже зерна и вынуть нож из щели.
13. Взвесить пурку с зерном с точностью до 0,5 г.
14. Повторить анализ. Расхождение между двумя определениями на литровой пурке допускается для всех культур (за исключением овса) не более 5 г, а для овса - не более 10 г.
15. Записать результаты определения с точностью до 1,0 г в табл.10 и сделать выводы.

Таблица 10. Объемная масса (натура) образцов зерна

Культура	Масса 1 л зерна, г				Отклонение от базисной, г	Скидки или надбавки к цене %
	1 определение	2 определение	средняя	базисная		
Пшеница						
мягкая						
твердая						
Рожь						
Ячмень						
Овес						

Определение натуры зерна на 20 литровой пурке

Мерка пурки рассчитана на 20 л. Она легко передвигается по двум рельсам. Пурка состоит из наполнителя (насыпной воронки), сглаживающего ножа, весов с разновесами, сосуда для зерна на 24 л (рис.38). Перед насыпанием зерна мерку придвигают к упору. Нижнее отверстие насыпной воронки закрывается задвижкой.

Весы снабжены устройством для остановки чашек. В сосуд насыпают 24 л зерна. Подняв сосуд, высыплют зерно в насыпную воронку при закрытой задвижке. Затем задвижку открывают при помощи ручки, и зерно наполняет мерку.

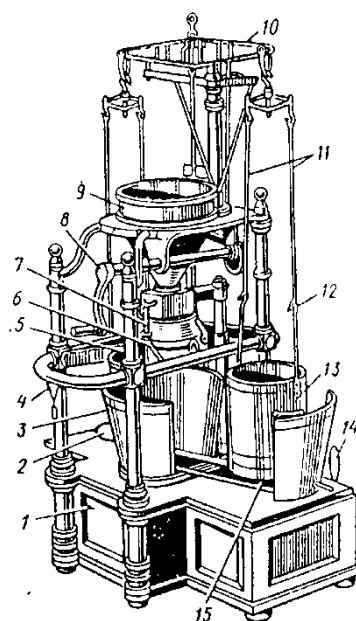


Рис.38. Пурка 20-литровая.

1 – ящик для зерна; 2 – чашка для гирь; 3 – сборная воронка; 4 – приспособление для фиксации ножа; 5 – нож; 6 – рукоятка; 7 – задвижка; 8 – кривошип; 9 – воронка; 10 – поперечная балка весов; 11 – подвесная штанга; 12 – крючок; 13 – мерка; 14 – ручка; 15 – каретка.

Передвигая сглаживающий нож, удаляют излишки зерна, мерку с зерном взвешивают. При взвешивании для облегчения подсчета килограммовые гири ставят на нижний ярус чашки, а граммовые – на верхний. По каждой пробе зерна натуру определяют 2 раза. Расхождения между двумя параллельными определениями допускаются для овса не более 35 г, для всех других культур – не более 20 г; точность взвешивания до 10 г.

При наличии ограниченного количества зерна успешно применяют 0,25-литровую пурку, принцип действия которой такой же, как и литровой.

В селекционной практике используют микропурку, которая представляет собой полый цилиндр, по высоте которого сделана прорези для ножа. При вставлении ножа в прорези получают камеры вместимостью 10; 5; 2,5 и 1,25 мл. Порядок работы на микропурке следующий: навеску зерна равномерными круговыми движениями высыплют на середину стенки воронки цилиндра и вставляют нож в соответствующую прорезь для разрезания зерна. Излишки зерна высыплют, вынимают нож и взвешивают образец с точностью до 0,01 г.

Контрольные вопросы:

1. Что понимается под натурой зерна?
2. Каков порядок определения натуры зерна на литровой пурке?
3. Как влияет показатель объемной массы (натуры) зерна на закупочную цену?

Лабораторная работа № 6

Определение поврежденности зерна вредителями

Цель занятия: изучение и освоение методов определения поврежденности вредителями зерна пшеницы и бобовых культур.

Задание по теме:

1. Ознакомиться с основными вредителями зерна пшеницы и бобовых культур.
2. Изучить методику определения поврежденности зерна пшеницы клопом-черепашкой, гороха - брухусом.

Материалы и оборудование: средние образцы зерна пшеницы и гороха, делитель зерна, весы технические, разборные доски, шпатели, пинцеты, совочки, волосяные сетки. Реактивы: раствор йода в йодистом калии (1 % -ный), раствор щелочи (0,5%-ный). Фарфоровые чашки.

Методика выполнения задания

Клопы-черепашки, повреждая пшеницу в период ее созревания, прокалывают оболочку зерна хоботком и высасывают ее содержимое. При этом вместе со слюной из хоботка клопа в зерно попадают ферменты, дезагрегирующие белки. Под влиянием этих ферментов качество клейковины резко ухудшается: она становится слабой, расплывающейся. Тесто, приготовленное из муки зерна, пораженного клопом-черепашкой, получается низкого качества: оно расплывается, не поддается формовке. Хлеб из такого зерна имеет очень плохую пористость и рваную корку. По форме тела клопы напоминают черепашку, издают своеобразный запах. Длина взрослых клопов 8-12 мм, ширина 6-7 мм. Окраска тела от серовато-желтого до темно-коричневого цвета, на спине обычно темная. Из большого количества видов клопов-черепашек наиболее опасны вредная черепашка, маврский клоп и остроголовый клоп (рис.39)

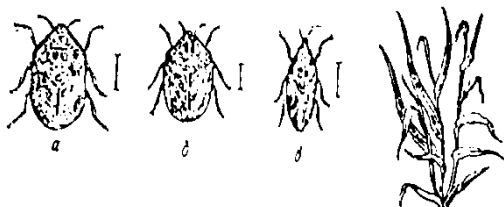


Рис.39. Клопы-черепашки:

а) вредная черепашка; б) маврский клоп; в) остроголовый клоп.

Клопы наносят уколы зерну в различных местах поверхности и чаще всего (на 70-80 % случаев) ближе к зародышу; реже встречаются зерна с укусами на спинке и совсем редко с укусами у бородки (рис.40).



Рис.40 Зерна поврежденные клопом-черепашкой:

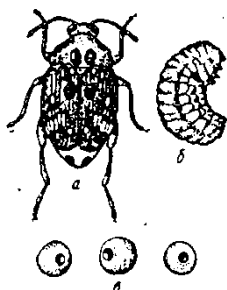
а) в ранней стадии созревания; б) у зародыша; в) на спинке; г) у бородки.

Семена гороха и других бобовых культур повреждаются гороховой зерновкой (брухусом) и фасолевой зерновкой. Повреждение брухусом происходит в поле, где личинка проникает внутрь семени и там развивается в жука. Вместе с зерном жук попадает в зернохранилище, где остается до весны, а с наступлением тепла вылетает из горошины, прогрызая в ней отверстие (рис.41). В результате повреждения семена гороха теряют в массе до 35 - 40%, загрязняются экскрементами и имеют неприятный вкус, что сильно снижает ценность гороха. Такой горох обычно перерабатывают в колотую крупу.

Поврежденные брухусом, семена имеют характерное округлое отверстие 3-3,5 мм. Отверстие может быть открытым, если находившийся внутри жук уже вылетел из зерна, или закрытым тонкой полупрозрачной оболочкой, если жук или личинка находится внутри зерна.

Рис.41. Гороховая зерновка (брухус):

а) - жук; б) - личинка;
в) - поврежденные зерна.



Семена фасоли, (а также гороха и других бобовых культур) повреждаются *фасолевой зерновкой* (рис.42). Повреждение семян происходит как в поле, так и в складах. В полевых условиях зерновка повреждает все сорта фасоли. В складах, кроме фасоли, зерновка развивается и в семенах других бобовых: чины, нута, кормовых бобов, сои. Размножается при температуре 13-31⁰С. В складе фасолева зерновка откладывает яйца на семена или между ними. Личинки, вышедшие из яиц, проникают внутрь семян. В отличие от гороховой зерновки на одном зерне может быть до 5 - 8 и более отверстий 1,5 - 2,0 мм, внутри зерно выедено и загрязнено экскрементами. Фасоль, поврежденная зерновкой, в значительной мере теряет семенные и пищевые достоинства. Поэтому в продовольственной фасоли, отпускаемой для торговой сети, содержание семян, поврежденных фасолевой зерновкой (в числе зерновой примеси допускается не более 0,5 %)



Рис.42. Фасолева зерновка:

а) жук; б) куколка; в) личинка; г) боб и семена фасоли, поврежденные зерновкой.

Порядок определения поврежденности зерна пшеницы клопом-черепашкой.

1. Выделить из среднего образца пшеницы с помощью делителя или вручную две навески по 50 г.
 2. Отделить в выделенных навесках основное зерно от примесей,
 3. Отобрать от основного зерна по две навески массой по 10 г., включив в них только целые зерна.
 4. Изучить три признака поврежденности зерна клопом черепашкой
 - а) на поверхности зерна имеется темная точка (место укола клопом) со светло-желтым резко очерченным пятном округлой или неправильной формы;
 - б) имеется такое же светло-желтое резко очерченное пятно, поверхность которого вдавлена или покрыта морщинами, причем точки - следа укола – нет;
 - в) светло-желтое пятно (может быть без точки, вдавленности у морщин около зародыша (рис.14).
- Во всех случаях консистенция зерна подпятном рыхлая и мучнистая. Зерна с желтыми пятнами, расположенными не у зародыша, и без других признаков повреждения не относят к поврежденным клопом-черепашкой.
5. Выделить из 10 - граммовых навесок поврежденные зерна путем осмотра их со стороны бороздки и спинки.
 6. Взвесить поврежденные зерна на технических весах с точностью до 0,01 г. и выразить их содержание в процентах по отношению к взятым навескам.
 7. Найти расхождение между результатами параллельных определений.
 8. Величина этих допустимых расхождений составляет: 0,5 % при содержании поврежденных зерен до 5% включительно и 1 % при содержании поврежденных зерен свыше 5 до 25 %.
 9. Записать в рабочую тетрадь результаты определения с точностью до 0,1 %.

Порядок определения поврежденности гороха брuxусом.

1. Выделить из среднего образца семян гороха навеску массой 100 г.
2. Отвесить 100 г. гороха с точностью до 0,5 г.
3. Высыпать навеску на разборную доску, осмотреть семена и отобрать из них те, которые имеют открытые отверстия или прикрытые полупрозрачной оболочкой. (Рис.15).
4. Взвесить на весах выделенные семена гороха с точностью до 0,01 г.
5. Выразить в процентах количество поврежденности семян гороха и результат записать в рабочей тетради с точностью до 0,1 %.

Порядок определения скрытой формы поврежденности семян гороха брuxусом.

1. Выделить из среднего образца гороха навеску в 100-150 г, смешать и распределить ровным слоем в виде квадрата, разделить по диагонали на четыре треугольника и из каждого двух противоположных треугольников отсчитать 500 целых семян.
2. Приготовить 1 % раствор йода в йодистом калии. Для этого в банку с притертой пробкой высыпать 10 г. йодистого калия, растворить в небольшом количестве воды и к полученному раствору прибавить 5 г. кристаллического йода. Раствор взболтать до полного растворения йода и прибавить к нему воды до объема 500 мл.
3. Опустить в приготовленный раствор на волосной сетке 500 семян гороха.

4. Перенести по истечении 1 - 1,5 мин. сетку с горохом в 0,5% -ный раствор щелочи на 30 сек.

5. Промыть щелочь водой.

6. Подсчитать поврежденные зерна.

После химической обработки входные отверстия личинок или места прокола окрашиваются в черный цвет и становятся хорошо заметными на поверхности семян в виде мелких круглых черных пятен диаметром 1-2 мм.

7. Степень поврежденности брuxусом семян гороха выразить в процентах с точностью до 0,1%.

Контрольные вопросы:

1. По каким трем признакам характеризуют поврежденность зерна пшеницы клопом-черепашкой?

2. Как проводится определение поврежденности зерна пшеницы клопом-черепашкой?

3. Как определяется явная форма поврежденности семян гороха брuxусом?

4. Как определяется скрытая форма поврежденности семян гороха брuxусом?

Лабораторная работа № 7

Определение стекловидности зерна пшеницы

Цель занятия: изучение строения зерновки и методов определения стекловидности зерна пшеницы.

Задание по теме:

1. Изучить строение зерновки пшеницы.

2. Определить стекловидность зерна пшеницы:

1) с использованием диафаноскопа;

2) по результатам осмотра среза 100 зерен.

Материалы и оборудование. Средние образцы зерна мягкой пшеницы, делитель зерна, разборные доски, шпатели, диафаноскоп марки ДСЗ-2, лезвия бритв.

Методика выполнения задания

1. Зерно хлебных культур – сухой односемянный плод – зерновка (рис.43). Основную массу (80-85 % от всей зерновки) его составляет эндосперм, из которого при помоле получают наиболее ценную часть муки. Клетки эндосперма заполнены крахмалом и белковыми веществами. Краевой слой эндосперма – алейроновый (7-8 %) богат белком и жиром. При сортовом помоле его отделяют в отруби, т.к. плохо усваивается организмом человека. В нижней части зерновки расположен зародыш, в котором много жира, сахара, витаминов, ферментов.

Стекловидность зерна характеризует консистенцию его эндосперма, а также показывает на белковый или крахмалистый характер зерна. Консистенция эндосперма обуславливается формой связи белковых веществ зерна с крахмальными зернами. В стекловидном зерне значительная часть белка тесно связана с крахмальными зернами и образует широкие прослойки так называемого прикрепленного белка, который не удаляется с них при интенсивной механической обработке. Зерна со стекловидным эндоспермом обладают большей механической прочностью. Другая часть белка

расположена между крахмальными зернами и при размоле освобождается. Он получил название промежуточного белка. Мучнистые зерна содержат больше промежуточного белка.

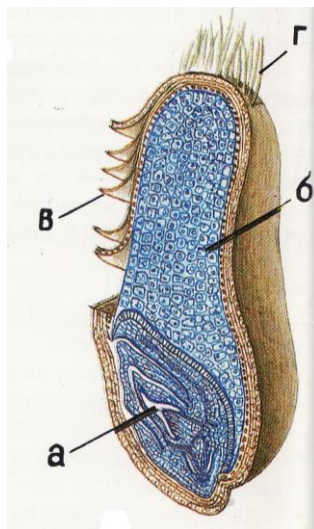


Рис.43. Зерновка пшеницы:

а- зародыш; б- эндосперм; в - плодовые и семенные оболочки; г- хохолок.

Стекловидная пшеница в отличие от мучнистых легче вымалывается, дает тонкие и тощие отруби, больше крупок в драном процессе, из продуктов которых вырабатывают больше муки первых сортов

Показатель стекловидности наряду с цветом положен в основу деления пшеницы на подтипы. Стекловидность пшеницы характеризуется так называемой общей стекловидностью. В зависимости от степени стекловидности зерна делят на следующие группы: стекловидное; частично стекловидное и мучнистое.

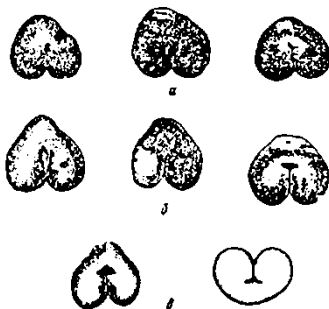


Рис.44. Стекловидность зерна пшеницы:

а)стекловидные; б)частично стекловидные; в)мучнистые.

Стекловидными считают зерна: стекловидные полностью, стекловидные с легким помутнением и стекловидные зерна с мучнистой частью не больше 1/4 плоскости поперечного разреза зерна.

Мучнистыми считают зерна: мучнистые полностью и мучнистые, у которых стекловидная часть занимает не более 1/4 плоскости поперечного разреза зерна.

Частично стекловидными считают зерна, не отнесенные к указанным двум группам. Стекловидные зерна с мучнистыми пятнами - «желтобочки» - относят к частично стекловидным.

2.Стекловидность зерна определяют по разрезу зерна с наружи; осмотром срезов и при помощи диафаноскопа.

Порядок определения стекловидности зерна:

1. Выделить из среднего образца пшеницу навеску массой 50 г.

2. Удалить из навески зерна сорную и зерновую примеси.

Определить стекловидность зерна пшеницы на диафаноскопе ДСЗ-2 (рис.45).

Для этого:

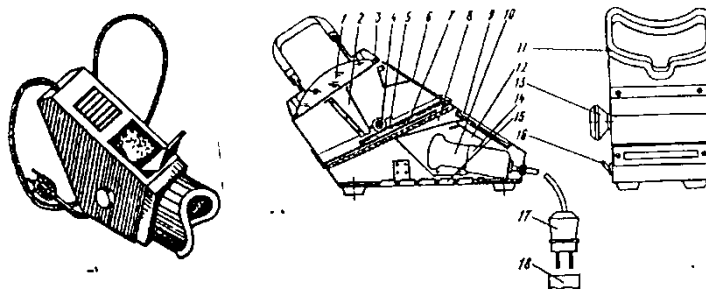


Рис.45.Диафаноскоп ДСЗ-2:

1 - линза; 2 - раструб; 3 - фланец; 4 - ролик; 5 - механизм перемещения кассеты; 6 - крышка; 7 - кассета; 8 - теплоизоляционная плита; 9,15 - корпуса; 10 - лампа; 11 - маска; 12 - экран; 13 - ручка; 14 - патрон; 16 -тумблер. 17 - вилка; 18 - штепсельная розетка.

1. Высыпать навеску зерна пшеницы на кассету диафаноскопа и, совершая круговые движения кассетой, достигнуть заполнения всех 100 ячеек решетки

2. Вставить кассету в прорезь корпуса прибора и включить источник света.

3. Установить с помощью рукоятки управления кассету в корпусе так, чтобы в поле зрения был видан первый ряд ячеек с зерном.

4. Настроить счетчик поворотом ручки сброса отсчета таким образом, чтобы на верхнем табло были цифры 00, а на нижнем - 50.

5. Просмотреть первый ряд зерна, подсчитать количество полностью стекловидных и мучнистых зерен.

6. Характеристика полностью стекловидных и мучнистых зерен пшеница равных типов приведена в табл.11.

Таблица 11. Характеристика зерен

Тип зерна	Плотность зерна	
	Стекловидных	Мучнистых
I	Зерна светлые, прозрачные, просвечиваются полностью	Зерна темно-коричневые или черные, не просвечиваются
II, III, V	Зерна янтарного или желтого цвета, прозрачные, просвечиваются полностью	Зерна темные, не просвечиваются
IV	Зерна просвечиваются полностью, более темные чем I типа	Зерна очень темные или черные, не просвечиваются

7. Отложить на счетчике поворотом ручки по часовой стрелке число полностью стекловидных зерен, а поворотом ручки против часовой стрелки - число мучнистых зерен.

Переместить, после осмотра всех зерен первого ряда, кассету так, чтобы в поле зрения был виден второй ряд зерен, просмотреть их результаты подсчета полностью стекловидных мучнистых зерен также отложить на счетчике и т.д. О просмотре последнего, десятого ряда зерен предупреждает красная полоса на кассете. После просмотра последнего ряда зерен на нижнем табло счетчика будет указан процент общей стекловидности, а на верхнем табло - содержащие полностью стекловидных зерен в процентах.

Стекловидность зерна пшеницы по результатам осмотра среза зерна.

1. Выделить без выбора из навески зерна пшеницы 100 целых зерен и разрезать их лезвием безопасной бритвы.

2. Просмотреть срез каждого зерна и отнести зерно в соответствии с характером среза к одной из трех групп: стекловидной, мучнистой частично стекловидной. Зерна пшеницы с явно выраженными мучнистыми пятнами - "желтобочки" по внешнему виду без разрезания относим к частично стекловидным зернам.

3. Вычислить общую стекловидность зерна (O_c) в процентах по формуле:

$$O_c = P_c + \frac{C_c}{2} \quad (11)$$

где P_c - количество полностью стекловидных зерен, шт;

C_c - количество частично стекловидных зерен, шт.

4. Результаты анализа оформить в рабочей тетради и сделать выводы.

Контрольные вопросы:

1. Как определяется стекловидность зерна пшеницы на диафаноскопе ДСЗ-2?
2. Как определяется стекловидность зерна пшеницы по результатам осмотра среза зерна?

Лабораторная работа № 8

Определение количества и качества сырой клейковины в зерне пшеницы

Цель занятия: Изучить методику определения количества и качества сырой клейковины в зерне пшеницы.

Задание по теме:

1. Определить количество и качество сырой клейковины в различных образцах зерна пшеницы.

Материалы и оборудование: средние образцы зерна пшеницы различного качества (пораженной клопом-черепашкой, перегретой при сушке и др.), делитель зерна, разборные доска, шпатели, совочки, мельница лабораторная, проволочное сито № 067, капроновое сито № 38, резиновые кружки диаметром 1 см, толщиной 0,3 см. для очистки капронового сита во время просеивания - 4 - 5 шт., дозатор воды лабораторный ДВЛ - 3 или мерный цилиндр на 25 мл., тестомесилка лабораторная ТЛП - 75, прибор для оценки упругих свойств клейковины ИДК-1, фарфоровые чашки, термометр от 0 до 50°C по ГОСТ 215, весы технические, густое шелковое или капроновое сито, пластмассовые чашки емкостью не менее 2 л.

Методика выполнения задания

Клейковина представляет собой резинообразную клейкую плотную массу, которая остается в руках при отмывании теста, при этом с водой уходят крахмал, отруби и водорастворимые вещества. Сырая клейковина содержит до 70 % воды. Сухие вещества клейковины на 82-85 % состоят из белков-глюадины и глютеина. Хлебопекарные качества пшеничной муки в основном зависят от содержания клейковины и ее деформирующей способности (упругости и растяжимости).

Содержание клейковины выражают в процентах к взятой навеске размолотого зерна. Различают клейковину сырую - количество клейковины вместе с поглощенной водой - и сухую после высушивания.

Методика определения количества клейковины.

1. Записать в рабочую тетрадь определение понятия "клейковина".
 2. Выделить из среднего образца пшеницы навеску зерна массой 50 г.
 3. Очистить в навеске зерно от сорных примесей, ржи и ячменя.
 4. Размолоть навеску зерна пшеницы на лабораторной мельнице так, чтобы при просеивании через проволочное сито № 067 остаток на нем не превышал 2 %, а проход через капроновое сито № 38 составлял не менее 40 %. Если остаток на сите № 067 составит менее 40 % шрота, то произвести дополнительный размол продуктов, оставшихся на ситах. Продолжительность просеивания - не менее 1 мин.
 5. Перемешать шрот и выделить навеску массой 25 г.
 6. Поместить навеску в фарфоровую чашку и прилить 14 мл. воды (температура $18 \pm 2^\circ\text{C}$). Произвести замес теста до однородного состояния.
 7. Скатать тесто в шарик. Приставшие к чашке или даже тестомесилки частицы присоединить к шарiku.
 8. Положить тесто в чашку и закрыть ее крышкой или другой, меньшей по размеру чашкой.
 9. Оставить тесто в покое для набухания белков на 20 мин.
 10. Извлечь тесто из чашки и отмыть клейковину под слабой струей воды комнатной температуры ($18 \pm 2^\circ\text{C}$) над густым капроновым ситом, или налив в пластмассовую чашку не менее 2 л. воды, опустить тесто в воду и отмывать из него крахмал и частицы оболочек зерна, разминая тесто руками. Воду менять, когда в воде накапливается крахмал и частицы оболочек, процеживая ее через густое сито (капроновое). Отмываем клейковину до тех пор, пока оболочки не будут полностью удалены и вода, стекающая при отжимании клейковины, не будет почти прозрачной (без мути).
- Клейковина, которая не отмывается, характеризуется термином "неотмывающаяся".
11. Определить, отмыта ли полностью клейковина:
 - а) клейковину отжать между ладонями, периодически вытирая их сухим полотенцем. При этом клейковину несколько раз выворачиваем и снова отжимаем между ладонями, пока она не начнет слегка прилипать к рукам;
 - б) взвесить клейковину,
 - в) промыть вновь клейковину 2-3 минуты;
 - г) отжать клейковину между ладонями;
 - д) взвесить клейковину после вторичной промывки;
 - е) найти расхождение в массе клейковины после первичной и вторичной промывки. Если разность в массах клейковины не превысит $\pm 0,1$ г., то отмывку клейковина считаем законченной.

12. Выразить количество сырой клейковины в процентах к навеске измельченного зерна (шрота) и результат записать в рабочую тетрадь с точностью до 1 %.

Отмывание клейковины механизированным способом на У1-МОК-3М.

Принцип работы основан на механическом воздействии вращающегося рабочего органа специальной конфигурации на отмываемую пробу теста, помещенную в отмывочную камеру, в результате чего при непрерывной подаче в камеру воды, происходит выделение сырой клейковины, а отмывый крахмал и оболочки выносятся на ловушечное сито приемной ванны.

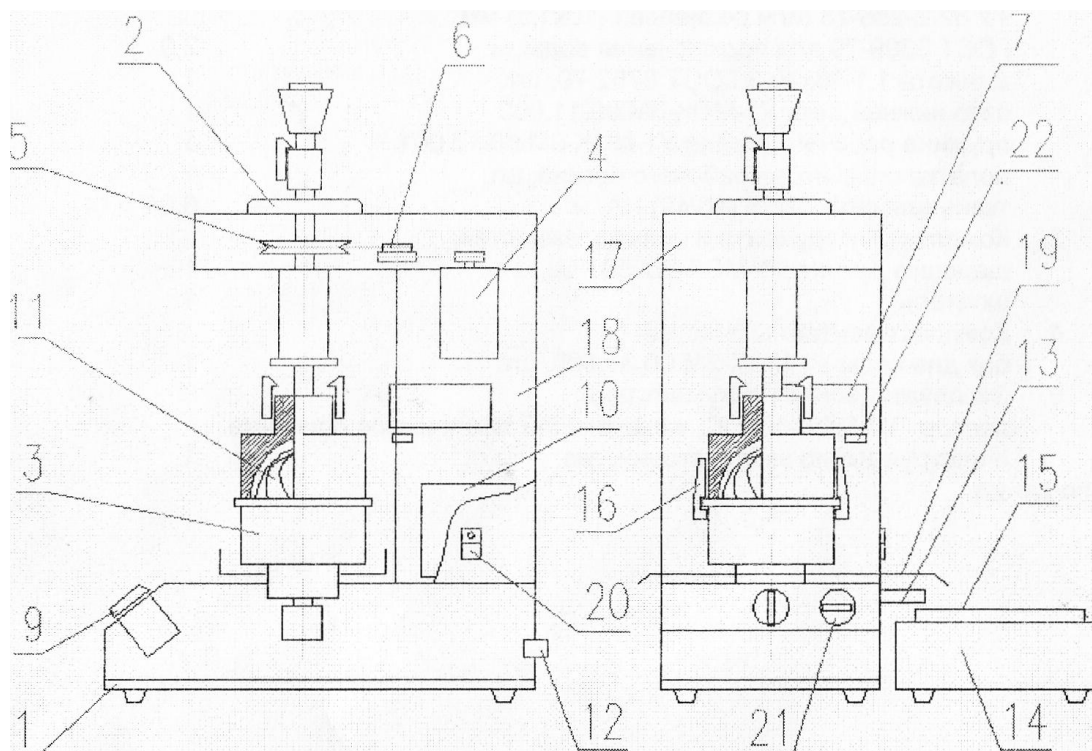


Рис. 46. Устройство У1-МОК-3М

1- основание; 2- регулятор зазора; 3- отмывочный узел; 4- привод; 5- шкив вала; 6- узел шкивов; 7- реле времени; 9- пульт управления; 10- электроблок; 11- рабочий орган; 12- штуцер подачи воды; 13- патрубок слива; 14- ванна; 15- сито ловушечное; 16- зажим; 17- кожух верхний; 18- кожух задний; 19- отражатель; 20- выключатель сети с индикатором сети; 21- регулятор воды; 22- кнопка пуск-стоп.

Устройство (рис.46) состоит из основания 1, на котором смонтированы: отмывочный узел 3, привод 4, шкив вала 5, узел шкивов 6, реле времени 7, клапан слива 8, пульт управления 9, электроблок 10, регулятор подачи воды 21.

Регулятор зазора снабжен шкалой и рабочей гайкой с ручками. При повороте гайки происходит перемещение рабочего органа, в результате чего изменяется зазор между дном камеры и рабочим органом.

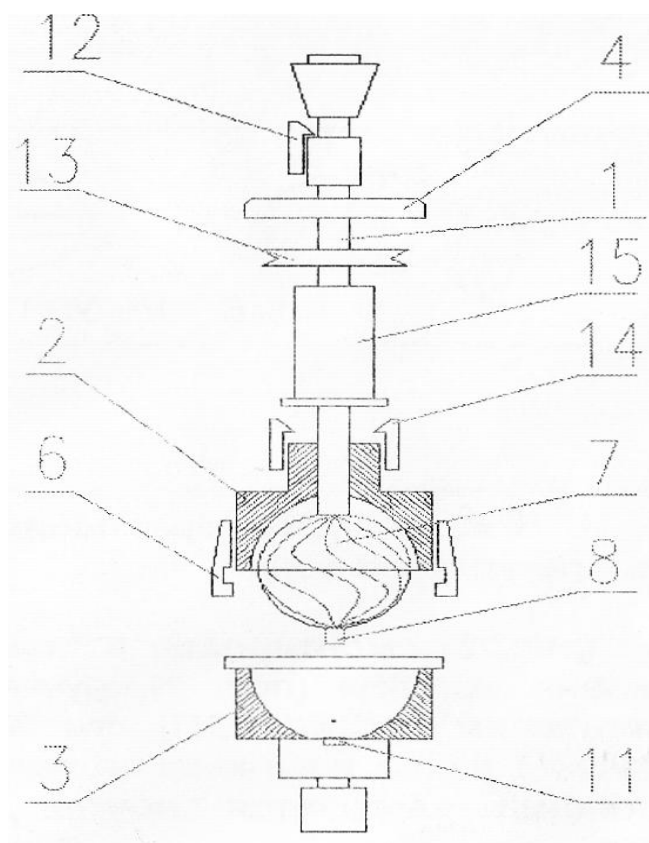


Рис. 47. Механизм отмыывания:

1- вал; 2- дека верхняя; 3- дека нижняя; 4- регулятор зазора; 6- зажим; 7-рабочий орган; 8- лопатка; 11- сито; 12- фиксатор вала; 13- шкив; 14-фиксатор верхней дека; 15- подшипниковый узел.

Механизм отмыывания (рис. 47) состоит из двух дек: верхней 2 и нижней 3, которые в закрытом состоянии образуют герметичную камеру эллипсоидальной формы. Внутри камеры на валу вращается рабочий орган 7. В нижней деке камеры установлено сито 11 с отверстиями, очистку которых при работе устройства осуществляет специальная лопатка 8, вращаемая рабочим органом.

Подача промывной воды в устройство осуществляется через штуцер 12 и регулятор воды 4. Регулятор воды выполнен в виде шарового крана. Слив из отмывочной камеры отработанной воды происходит через клапан слива и сливной патрубок 13 в ванну 1 с установленным в ней ловушечным ситом 15.

Для предотвращения перелива воды при большом давлении используется отражатель 19, который надевается на сливной патрубок. Пульт управления смонтирован в передней части устройства. На пульте размещены: ручка крана «СЛИВ», ручка регулятора воды, выключатель управления двигателем (ПУСК-СТОП).

Для включения электродвигателя привода рабочего органа необходимо выключатель ПУСК-СТОП поставить в положение ПУСК.

Для отсчета времени операции предназначено реле времени. Требуемое время задается кнопками > и <. Запуск реле осуществляется кнопкой Р. На индикации реле будет отражаться текущее время шага. После отработки заданного времени включается звонок.

Шаг можно закончить, выключив двигатель (выключатель в положение СТОП) и выключив звонок нажатием кнопки Р на реле. Либо шаг можно продолжить, задав дополнительное время и не выключая двигатель.

Реле времени помнит последнее введенное время, которое устанавливается сразу при первом включении прибора и после отработки этого времени.

Порядок работы:

1. С целью получения правильных результатов перед отмыванием необходимо провести зерновой анализ пробы, чтобы знать с каким зерном предстоит работать: тип, содержание сорной и зерновой примесей. В том числе зерен, испорченных, поврежденных клопом-черепашкой, сушкой или самосогреванием, проросших морозобойных и др., для правильного выбора режима работы устройства по таблице в приложении.

2. Перед началом работы на устройстве необходимо провести обмывку отмывочного узла. При этом рекомендуется в камеру заложить произвольную пробу теста, приготовленную согласно ниже приведенной методике.

Обмывку производят в течение (10-15) мин при работающем электродвигателе привода и подаче в устройство воды с расходом (300 - 350) мл/мин.

При обмывке клапан «слив» устанавливают вначале в положение «1», а затем в положение «2».

При температуре воздуха в помещении лаборатории ниже 16°C обмывку рекомендуется проводить теплой водой (25 - 30)°C в течение 20-30 мин для прогрева резины отмывочного узла перед основным отмыванием.

3. Основное отмывание.

Отбор и подготовку проб для отмывания клейковины проводят для зерна по ГОСТ 13586.1, для муки по ГОСТ 27839.

Для замеса и отлежки теста, отмывания и отлежки клейковины применяют питьевую воду по СанПиН 2.1.4.559-96, жесткость которой должна быть в пределах (2 - 7) моль/м³. Замес теста производят с помощью тестомесилки с дозирующим устройством У1-ЕТК (ТЛ1-75, ДВА-3) или вручную. Тесто сразу после замеса раскатывают в платину толщиной от 1,5 до 2,0 мм для последующей отлежки. Раскатывание теста производят на пластине из 5-мм листа плексигласа размером (400х400) мм скалкой, в качестве которой можно использовать пластмассовую трубку диаметром (25 - 3-) мм и длиной (350 - 400) мм.

3.1. Отмывание зерна (шрота).

Размол зерна на лабораторной мельнице проводят так, чтобы при просеивании через сито из проволоочной сетки № 067 остаток на нем не превышал 1%, а проход через сито из капроновой ткани № 43, или шелковой ткани № 38, или полиамидной ткани № 41 ПА-150 составил не менее 60% и не более 70%.

Если остаток на сите проволоочной сетки № 067 составит более 1%, или проход через сито из капроновой ткани № 43, или шелковой ткани № 38, или полиамидной ткани № 41/43 ПА-150 составит менее 60%, то продукты, оставшиеся на этих ситах, объединяются и размалываются дополнительно при том же режиме до получения необходимой крупности шрота.

Просеивание размолотого зерна проводят вручную или на рассеве типа У1-ЕРЛ (РА-5). Продолжительность просеивания вручную 3 мин, на рассеве - в соответствии с паспортом не устройство. Для очистки сит применяют 4-5 резиновых кружочков.

При отмывании клейковины из зерна, имеющего влажность более 17%, зерно подсушивают на воздухе или в специальном сушильном устройстве (температура

нагрева не более $(50 + 1)^{\circ}\text{C}$. При наличии мельницы, которая размалывает зерно с влажностью выше 17%, зерно не подсушивают.

Размолотое зерно (шрот) тщательно перемешивают и выделяют навеску массой 25 г. Если отмытой клейковины окажется менее 4 г, то навеску увеличивают в соответствии с табл.12.

Таблица 12.Количество воды в зависимости от массы навески

Масса навески, г	25	30	35
Объем воды,	$14 \pm 0,28$	$17,0 \pm 0,34$	$20,0 \pm 0,40$

После замеса теста его сразу же раскатывают и помещают на 10 мин в емкость с водой (количество воды не менее 1 дм^3). При отмывании шрота, полученного из зерна, поврежденного клопом-черепашкой, тесто, не раскатывая помещают на 10 мин в закрытую емкость без воды и после этого на 2 мин помещают в воду.

Далее отмывание ведут в следующей последовательности:

3.1.1. Гайку регулятора зазора «зазор» устанавливают в положение «7», а клапана «слив» - в положение «1».

3.1.2. После окончания отлежки пластину теста извлекают из воды, отжимают рукой в комок и делят на пять-шесть произвольных кусочков. Которые закладывают в предварительно смоченную водой отмывочную камеру в центральную часть окружности нижней деки, не закрывая сита нижней деки.

Проверяют нажатием пальца положение и работу лопатки рабочего органа, опускают рабочий орган вниз.

3.1.3. Режим и параметры отмывания клейковины указаны в «Таблице режимов отмывания» (Приложение В), по которой выставляют необходимые для 1-го этапа отмывания зазор и время отмывания.

3.1.4. Опускают верхнюю деку камеры, стягивают ее с нижней декой с помощью зажимов. Вращением ручки регулятора «вода» вправо подают в камеру воду и устанавливают требуемый для 1-го этапа расход промывной воды по соответствующей отметке на сите ванны. Включают устройство в работу.

3.1.5. Через отрезок времени, заданный на реле времени (1-й этап) срабатывает звуковой сигнал, свидетельствующий, что этап закончен. При работающем электродвигателе привода гайку регулятора «зазор», переводят в положение, соответствующее 2-му этапу (если это необходимо), устанавливают расход воды, время 2-го этапа, нажимают и отпускают кнопку «Р» на реле времени.

3.1.6. По окончании 2-го этапа делают соответствующие переключения для работы устройства на последующих этапах согласно «Таблице режимов отмывания».

3.1.7. По окончании последнего этапа отмывания устройство останавливают нажатием кнопки «стоп». Поворотом ручки «вода» перекрывают доступ воды в камеру, клапан «слив» устанавливают в положение «0». Открывают зажимы камеры. Вал рабочего органа выводят из зацепления с гайкой верхнего узла привода.

Поднимают и закрепляют в верхнем положении верхнюю деку, регулятором «вода» устанавливают небольшой расход воды (клапан «слив» - в положении «2») и обмывают руками внутренние поверхности дек и рабочий орган, после чего протирают их насухо. Нажимают несколько раз на лопатку рабочего органа с целью освобождения пружины от воды и кусочков клейковины. Промывают ловушечное сито и приемную ванну, протирают насухо. Клапан «слив» устанавливают в положение «2», а регулятор «вода» установить в положение максимальной подачи воды. Рабочий орган переводят в среднее положение, при котором он не должен касаться поверхностей дек. В таком

состоянии устройство оставляют для просушки полностью открытого отмывочного узла на 2 - 3 часа.

Ось рабочего органа крепят в верхнем положении фиксатором.

3.1.8. Отмытую клейковину извлекают из камеры, отжимают одноразовым прессованием между сухими ладонями и взвешивают.

Если при отмывании наблюдался обильный вынос кусочков клейковины на ловушечное сито и при открытии камеры клейковина находилась в раздробленном виде, то отмывание данной пробы повторяют по режиму дефектного зерна. При этом тесто после замеса, не раскатывая, помещают в закрытую емкость без воды на 10 мин и далее помещают на 2 мин в воду.

При массе навески шрота 35 -50 г продолжительность 1-го этапа увеличивают на 1 мин.

После отмывания основной массы клейковины проводят контрольное отмывание отрубей. Для этого собранные с ловушечного сита отрубьянистые частицы слегка отжимают и закладывают в нижнюю деку в виде нескольких комков.

Опускают вниз рабочий орган. Устанавливают гайку регулятора «зазор» в положение 0,5, опускают верхнюю деку, затягивают зажимы камеры. Дают в камеруводу. После появления воды в шланге, присоединенным к штуцеру верхней деки и в патрубке слива, устанавливают минимально возможный расход воды, вытекающей из патрубка слива в ванну («по капле»), для чего используют отражатель.

На реле времени устанавливают время 2 мин, включают устройство в работу.

После срабатывания звукового сигнала, не останавливая работу устройства, устанавливают расход воды согласно «Таблице отмывания», нажимают и отпускают кнопку «Р».

В таком режиме проводят отмывание в течение 2-х минут, после чего клапан «слив» переводя в положение «2», нажимают и отпускают кнопку «Р», и производят отмывание до тех пор, пока из патрубка слива не пойдет чистая вода (1 - 3 мин).

Контрольное отмывание отрубей, взятых с ловушечного сита, особенно полученных при отмывании крошащейся, несвязанной клейковины, проводят несколько раз, до полного отбора кусочков клейковины из отрубей.

Контрольное отмывание отрубей с ловушечного сита проводят до тех пор, пока кусочки клейковины в камере при очередном отмывании перестанут извлекаться.

Извлеченную при контрольном отмывании отрубей клейковину отжимают одноразовым прессованием между сухими ладонями, взвешивают и присоединяют к первому весу, полученному при основном отмывании, для подсчета общего процента сырой клейковины.

3.2. Определение качества клейковины.

Для определения качества клейковины из основной массы окончательно отмытой клейковины выделяют 4 г, подвергают формовке шарика на приспособлении ПФК (У1-УФК) или вручную и помещают на отлежку в воду на 10 мин. Объем воды для отлежки (2 - 3) дм³. Если клейковина получена при отмывании из неудовлетворительной слабой пшеницы, то продолжительность отлежки шарика клейковины должна составлять 15 мин.

Качество клейковины определяют на приборе ИДК-3 (ИДК-2, ИДК-1М).

3.3. Отмывание клейковины из муки.

При отмывании клейковины из муки после замеса и раскатки пластину теста помещают на 10 мин в емкость с водой (количество воды не менее 1 дм³) для отлежки.

Если тесто из муки при замесе образует несвязную, крошащуюся массу, то его, не раскатывая, помещают в закрытую емкость (без воды) на 17 мин, а затем раскатывают в платину (1,5 - 2) мм и на (2,0 - 2,5) мин помещают в воду. Отмывание такой пробы проводят по режиму для крошащейся муки.

Последовательность операций при отмывании клейковины из муки аналогичны отмыванию из шрота, при этом режимы и параметры отмывания устанавливают согласно «Таблице режимов отмывания».

При отмывании клейковины из муки пшеничной высшего и 1-го сортов накопившиеся кусочки клейковины на ловушечном сите отбирают вручную и после отжима между сухими ладонями присоединяют к общей массе.

Для муки 2-го сорта и обойной из мягкой пшеницы необходимо провести контроль чистоты отмывания. Клейковину, отмытую из отрубянистых частиц, присоединяют к общей массе. Продолжительность отлежки шарика перед определением качества на ИДК составляет 10 мин при отлежке теста 10 мин и 15 мин (при общей отлежке теста под чашкой и в воде 19,5 мин).

4. Определить качество сырой клейковины, характеризующееся упругими ее свойствами. Упругие свойства клейковины измеряют на ИДК. Если клейковина крошащаяся, губчатая, легко рвущаяся и не формируется после обминки, то ее относим к III группе без определения качества на приборе. Последовательность определения качества клейковины:

1. Выделить из окончательно отмытой и взвешенной клейковины навеску массой 4г.

2. Смять клейковину 3-4 раза пальцами, формируя из нее шарик.

3. Налить в фарфоровую чашку воды с температурой 18 ± 2 °C и поместить в нее на 15 мин. полученный из клейковины шарик.

4. Установить, сняв крышку, прибор ИДК на столе, присоединить к электрической сети и включить.

5. Нажать кнопку "Тормоз" и поднять пуансон (груз) в крайнее верхнее положение.

6. Положить на столик прибора шарик клейковины, осторожно, не обминая его пальцами, и нажать на кнопку "пуск".

7. Записать с точностью до одного деления шкалы показания прибора.

8. По истечении 30 сек, когда загорится лампочка «отсчет», снять с опорного столика образец клейковины, нажав на кнопку «тормоз» и подняв пуансон в верхнее положение.

9. Протереть сухой мягкой тканью диски пуансона и опорного столика.

10. Установить по табл. 13 группу качества клейковины.

Таблица 13. Классификация сырой клейковины на группы качества

Показания прибора усл. ед.	Группа качества	Характеристика клейковины
0 – 15	III	Неудовлетворительная крепкая
20 – 40	II	Удовлетворительная крепкая
45 – 80	I	Хорошая
85 – 100	II	Удовлетворительная слабая
105 – 120	III	Неудовлетворительная слабая

5.Определение содержания сухой клейковины. Для оценки качества клейковины большое значение имеет соотношение между ее сырой в сухой массой. Количество сухой клейковины определяют после высушивания сырой клейковины в приборах ВНИИПХ-ВЧ конструкции К.Н.Чижовой или "Глютоматик".

При высушивании клейковины в приборе ВНИИПХ-ВЧ используют пакеты, изготовленные из любой бумаги, или пластинки из алюминиевой фольги. В основу конструкции прибора положен принцип выпаривания влаги из его тонкого слоя, прогреваемого прилегающими с обеих сторон массивными металлическими плитами. Нагрев пластин обеспечивается электронагревателем до 160°C за 20 - 25 мин.

Клейковину высушивают в предварительно просушенных, взвешенных и тарированных пакетах из любой бумаги или между пластинами из алюминиевой фольги.

Берут навеску отмытой сырой клейковины, распределяют ее тонким слоем по всей площади пакета и высушивают в приборе при 160°C в течение 5 мин. После этого пакет переносят в эксикатор, охлаждают 2 мин и взвешивают, массу сухой клейковины определяют по разности между массой пакета (пластинки из фольги) с высушенной клейковиной и массой сухого пакета (пластинки).

При высушивании сырой клейковины в приборе "Глютоматик" включают печь "Глюторк" и прогревают ее до 160°C. Нагревающиеся поверхности печи покрытытефлоном, что позволяет высушивать клейковину без пакета. При этом продолжительность операции сокращается на 15 - 20 мин. Время выдерживания сырой клейковины до постоянной массы - 15 мин. Количество сухой клейковины рассчитывают умножением полученной массы на 10.

6.Определение содержания клейковины поГОСТ Р 53020—2008 (ИСО 21415-1:2006). Ручной метод: метод применим непосредственно к муке, а также к смеси пшеничных крупок и пшенице после помола, если гранулометрический состав их частиц соответствует требованиям, приведенным в ПриложениеВ.

Сущность метода: готовят тесто из пробы муки или размолотой крупки или из молотой пшеницы и раствора хлористого натрия. Выдерживают тесто для формирования клейкой структуры. Выделяют сырую клейковину отмытием теста вручную в растворе хлористого натрия,а затем удаляют излишний отмывающий раствор. Остаток взвешивают.

Реактивы: используют реактивы только установленного аналитического качества, если не указано иное, и дистиллированную воду или воду эквивалентной чистоты.

1. Раствор хлористого натрия, 20 г/ дм³

Растворяют 200 г раствора хлористого натрия (NaCl) в воде и разбавляют водой до 10 дм³.

2. Раствор йодистого калия/йода (раствор Люголя)

Растворяют 2,54 г йодистого калия (KI) в воде. Добавляют в этот раствор 1,27 г йода (I₂) и после полного растворения компонентов разбавляют водой до 100 см³.

Репрезентативную пробу следует отправить в лабораторию. Она не должна быть повреждена, и ее свойства не должны изменяться при транспортировании или хранении.

Измельчение пробы и определение содержания влаги в соответствии с требованиями ГОСТ 13586.5. Перед определением содержания клейковины размалывают пшеничные зерна и крупку, используя мельницу мелкого помола как

указано в приложении В. Чтобы не допустить изменений в содержании влаги в пробах, особое внимание следует уделить процессу помола и хранению.

Порядок отмывания клейковины:

Для приготовления и отмывания теста используют раствор хлористого натрия.

Пробу для испытания и раствор хлористого натрия следует выдержать, по крайней мере, одну ночь в лаборатории, где будет проводиться испытание. Если температура окружающего воздуха ниже 20 °С или выше 25 °С, температуру пробы и раствора хлористого натрия следует отрегулировать в диапазоне от 20 °С до 25 °С.

Взвешивают 24 г пробы для испытания с точностью 0,01 г (m_1) и переносят ее без потерь в ступку или металлический сосуд. Добавляют каплю за каплей 12 см^3 раствора хлористого натрия из бюретки, в то же время непрерывно перемешивая муку шпателем. После добавления раствора хлористого натрия смесь перемешать шпателем и сформовать шарик из теста, следя за тем, чтобы не было потери муки. Остатки теста, прилипшие к стенке сосуда или шпателя, присоединяют к шарiku из теста. Подготовка теста не должна занимать более 3 мин.

Помещают шарик из теста в стакан *емкостью* 250 см^3 , внутренняя поверхность которого заполнена влажной фильтровальной бумагой. Одновременно ее используют, чтобы закрыть шарик из теста. Выдерживают тесто в течение 30 мин.

После выдержки отвешивают приблизительно 30 г от шарика теста с точностью 0,01 г (m_2). Берут шарик в руку и капают на него раствор хлористого натрия из емкости со скоростью истечения 750 см^3 за 8 мин. В течение этого периода последовательно раскатывают и расплющивают шарик теста большим пальцем другой руки.

Отмывание следует проводить над деревянной рамкой, обтянутой шелковым ситом, чтобы избежать возможных потерь теста. При выполнении операций на руках должны быть резиновые перчатки для защиты теста от теплоты и пота рук.

Продолжительность отмывания зависит от содержания клейковины, но обычно занимает около 8 мин.

Отмывание считают законченным, если в растворе хлористого натрия, отжатом из шарика клейковины, практически содержатся только следы клейковины. Для обнаружения клейковины отжимают несколько капель промывочного раствора из шарика клейковины на часовое стекло и добавляют несколько капель раствора йодистого калия/йода. Если цвет раствора не изменился, процедура отмывания считается законченной. Если цвет раствора стал голубым, это указывает на наличие клейковины, и отмывание следует продолжать до тех пор, пока не исчезнут остатки клейковины.

Удаляют большую часть раствора для отмывания из шарика клейковины, удерживая его пальцами одной руки и быстро сжимая три раза.

Разделяют шарик клейковины на две приблизительно равные части, разминают из них пластины и помещают под пресс (Приложение А). Закрывают пресс и снова открывают его через 5 с. Переносят пластины клейковины, не деформируя их, на другое сухое место в прессе и снова закрывают его на 5 с. Повторяют эту операцию 15 раз. Высушивают стеклянные пластинки пресса после каждой операции.

Взвешивают вместе две отжатые пластины клейковины, сформованные, с точностью до 0,01 г (m_3).

Количество сырой клейковины G_{wet} , %, к массе пробы измельченного зерна, вычисляется по формуле

$$G_{\text{wet}} = \frac{m_3 \cdot m_1 + 12}{m_2 \cdot m_1} \cdot 100 \quad (12)$$

где m_3 —масса сырой клейковины, г; m_1 — масса пробы для анализа, г; m_2 — масса шарика из теста, используемого для отмывания, г; V — объем раствора хлористого натрия, используемого для приготовления теста, см³.

Выражают результаты с точностью до первого знака после запятой.

3. Результаты анализа оформить в рабочей тетради и сделать выводы.

Контрольные вопросы:

1. Что понимается под клейковиной?
2. Как определять количество клейковины в зерне пшеницы?
4. Как определяется качество сырой клейковины?
5. Как нормируется стандартами качество клейковины зерна сильных, ценных и твердых пшеницы?

Лабораторная работа № 9

Определение пленчатости и содержания чистого ядра в зерне крупяных культур

Цель занятия: изучение методики определения пленчатости и содержания чистого ядра крупяных культур.

Задание по теме:

1. Изучить методику определения пленчатости крупяных культур.
2. Определить содержание чистого ядра крупяных культур.

Материалы и оборудование: средние образцы зерна, делитель зерна БИС-1, разборные доски, шпатели, технические весы с разновесами, сита с отверстиями 1,4 x 20 мм, аппарат ГДФ-1, чашечки для навесок, совочки.

Методика выполнения задания

Ботанические особенности крупяных культур (проса, гречихи, ячменя, овса, риса) и специальные приемы, которые применяют при переработке зерна в крупу, обуславливают использование особых методов оценки их качества. В производстве отдельных видов круп имеется много общего: сортирование очищенного зерна по крупности с отделением лузги; просеивание продуктов шелушения для отделения мучки, битых зерен и лузги от целых нешелушенных зерен от шелушенных. В связи с особенностями крупяных культур технический анализ включает определение, пленчатости, содержания ядра, количество испорченных зерен и др.

Для определения пленчатости из средней пробы выделяют навески овса, гречихи, риса массой 50 г, проса – 25 г. Из навесок удаляют сорную и зерновую примеси. Из очищенной навески овса удаляют мелкие зерна, т.е. зерна, которые проходят через сито с отверстиями размером 1,8x20мм, и относят их к основному зерну. У острого риса обмалывают ости. После этого зерно смешивают и выделяют две навески целых зерен (табл. 14).

Навески массой 25г и более взвешивают до десятых долей г. Пленки с зерен проса и риса снимают вручную или при помощи шелушителя ГДФ-1. Для лучшего удаления из получившейся смеси зерна и отделения от него пленок эту смесь просеивают через сита с отверстиями размерами: для риса - 2,2-20 или 1,8x20 мм; для

проса – 1,4х20 или 1,2х20мм.Оставшиеся зерна отбирают, снова шелушат и так поступают до полного шелушения зерен навески. Выделенные пленки взвешивают до сотых долей грамма.

Таблица 14. Масса навесок, г.

Культура	При обрушивании	
	Вручную	На ГДФ-1
Гречиха и просо	2,5±0,01	-
Рис и овес	5±0,01	-
Рис	-	10±0,01
Просо	-	5±0,01

Определение пленчатости ячменя и овса.

Ячмень: особенно трудоемким является определение пленчатости зерна ячменя. В настоящее время разработано несколько способов определения пленчатости ячменя.

Способ Люффа – из зерна, оставшегося после определения засоренности, выделяют две пробы по 50 зерен. Зерно перемешивают, разравнивают тонким слоем в виде квадрата и делят по диагонали на четыре треугольника. Зерно отсчитывают из двух противоположных треугольников для каждой пробы отдельно, подряд без выбора. Пробы взвешивают на технических весах, затем каждую высыпают в коническую колбу на 200 мл. В колбу приливают смесь из 150 мл воды и 10 мл аммиака и закрывают ее кусочком ваты или обычной пробкой (неплотно), затем ставят на водяную баню и нагревают в течение 1 часа при 80⁰С. После нагрева жидкость сливают: разбухшие зерна высыпают на стекло. Пленки с зерна снимают пинцетом или препарированной иглой. Сначала из зерна отделяют большую спинную часть пленки, прилегающую к зародышу, затем – переднюю. Снятые пленки высушивают при 130⁰С в течение 40 мин.

Содержание пленок вычисляют в процентах на сухое вещество 50 зерен. Для этого пользуются формулой, в которую введена поправка на потерю массы пленок, происходящую в результате обработки зерна аммиака (в размере 1/12 их массы):

$$X=(100(v+v/12)/a)100/(100-W)=10830v/a(100-W) \quad (13)$$

где а – масса 50 зерен воздушно-сухого ячменя, г; в – масса высушенных пленок, г;
W – влажность ячменя, %.

Определение пленчатости проса.

Навеску массой 25г., освобождают от сорной и зерновой примесей или используют зерно, оставшееся после определения засоренности. Выделяют две навески по 2,5 г. Каждую навеску в отдельности шелушат. Снятые пленки взвешивают, и результат выражают в процентах. Из двух определений вычисляют среднее арифметическое. Просо шелушат вручную, на шелушителе Городецкого или на лабораторномшелушителе.

Шелушитель Городецкого (рис.48) представляет собой деревянный брус с круглым гнездом, в который свободно входит терка (вкладыш) с ручкой наверху. Гнездо и тарелка обтянуты резиной. Высыпав в гнездо навеску, проса на него помещают вкладыш и, нажимая на ручку, вращают полукруговыми возвратными движениями. При этом нельзя допускать раздавливания зерен.

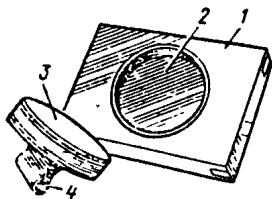


Рис. 48. Шелушитель Городецкого:

1 – корпус; 2 – гнездо; 3 – терка; 4 – ручка терки.

После 40-60 поворотов отделившуюся лузгу (пленки) отсеивают на сите с отверстиями размером 1,4-20 мм. или 1,2-20 мм. (в зависимости от размеров зерна) не шелушенные зерна отбирают и вновь шелушат.

Лабораторный шелушитель ГДФ-1 используют при определении пленчатости проса и зерна риса, содержания испорченных зерен проса, испорченных красных, глютинозных и зерен риса с пожелтевшим эндоспермами, трещиноватости зерна риса. Шелушитель ГДФ-1 состоит из группы шелушителя, группы основания, загрузочной камеры, циклона пневмотранспортера и электрошкафа (рис. 49). В группе шелушителя

два отделения. В одном отделении расположены питающий вал, тихоходный и быстроходный валики, пневмоканал, вентилятор для отсеивания лузги и редуктор.

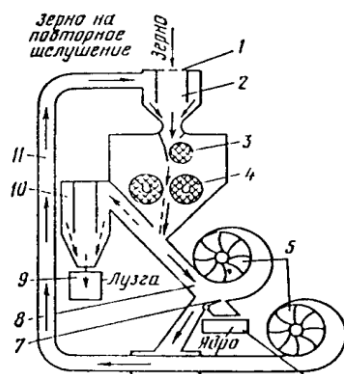


Рис.49. Схема шелушителя ГДФ-1:

1 – сетчатая крышка; 2 – загрузочная камера; 3 – питающий валик; 4 – резиновый валик; 5 – вентиляторы; 6 – сборник ядра; 7 – перекидной клапан; 8 – вентиляционный канал; 9 – сборник лузги; 10 – циклон; 11 – пневмотранспортер.

Вентилятор приводится во вращение от электродвигателя. В другом отделении находится вентилятор, создающий воздушный поток для транспортирования продуктов шелушения по замкнутому циклу, этот вентилятор приводится во вращение от того же электродвигателя.

Шелушат в такой последовательности. Открывают дверку корпуса шелушителя. Очищают рабочие полости устройства с помощью щетки, устанавливают зазор между валками для проса 0,05...0,1 мм., для риса – 0,2...0,5 мм. Величину зазора контролируют щупом. Клапан распределения устанавливают в крайнее правое положение. Засыпают навеску зерна в загрузочную камеру 2. Включают прибор нажатием кнопки «Пуск». Питающий валик 3 подает зерно в рабочую зону между двумя обремененными валиками – тихоходным и быстроходным, вращающимися навстречу друг другу с разными скоростями. Продукты шелушения поступают в вентиляционный канал 8, в котором встречается струей воздуха, создаваемой вентилятором, отсеивается лузга. Лузга осаждается в циклоне и собирается в сборник 9

для лузги. Ядро и нешелушенные зерна (тяжелая фракция) по пневмотранспорту 11 воздушным потоком, создаваемым вентилятором, возвращаются в циклон разгрузитель (загрузочную камеру).

Продукт циркулирует до полного шелушения зерна (отделения пленок). По окончании шелушения изменением положения клапана распределителя ядро направляют в сборник. Продолжительность шелушения проса 30...45, риса – 45...50 с.

Если в рисе содержатся остистые зерна, то после взвешивания навески перед шелушением ости обмалывают вручную и после шелушения прибавляют к пленкам.

Содержание пленок вычисляют по формуле:

$$X_n = m_1 \cdot 100 / m \quad (14)$$

где m_1 – масса выделенных пленок, г; m – масса навески зерна перед шелушением, г.

При использовании шелушителя ГДФ-1 для определения содержания испорченных зерен проса, испорченных, красных, глютинозных, и зерен риса с пожелтевшим эндоспермом, трещиноватости риса полученные навески анализируют и взвешивают в соответствии с описанием лабораторных работ по определению этих показателей качества зерна проса и риса.

1. Изучить методику определения пленчатости и чистого ядра проса.
2. Определить пленчатость и содержание чистого ядра проса.

Методика выполнения задания.

1. Процентное содержание в зерне цветковых пленок называется пленчатостью проса. Выход крупы зависит от массы пленок. Пленчатость определяется вручную или на аппарате ГДФ-1 (Гойхенберга, Дутова и Фишера) и колеблется у проса в пределах 12 – 25 %.

2. Выделить из среднего образца навеску проса массой 25 г.

3. Освободить навеску проса от сорной и зерновой примеси, просеять сквозь сито с отверстиями 1,4х20 мм, смешать рассыпать квадратом, разделить по диагонали и из двух противоположных треугольников отобрать две навески (по одной навеске из треугольника) массой каждая по 5 г.

4. Изучить инструкцию к аппарату ГДФ-1.

5. Открыть дверцу корпуса ГДФ-1 и очистить рабочие полости щеткой – сметкой. Затем между валиками установить зазор 0,1 мм. Контролируют величину щупом, прилагаемым к прибору.

6. Установить клапан распределителя в крайнее правое положение и закрыть дверцу корпуса.

7. Поместить навеску проса через сетчатую крышку в загрузочную камеру.

8. Включить прибор нажатием кнопки «пуск». Шелушение проса длится 30-45 сек. Конец шелушения можно контролировать по выпадению цветковых пленок в сборник циклона (стеклянную баночку).

9. Направить ядро в сборник изменением направления клапана распределителя.

10. Отключить аппарат и вынуть сборники ядра и цветочных пленок. При наличии в ядре единичных нешелушенных зерен, последние освободить от пленок вручную.

11. Провести шелушение второй навески.

12. Вычислить пленчатость проса в процентах к взятой для шелушения навеске (5 г.) по формуле $F = 20 - (5 - A)$, где A – масса шелушенных зерен (ядер), г. Анализ

считается законченным, если разница между параллельными определениями не превысит 1%.

13. Определить содержание сорной и зерновой примесей (ГОСТ 5062-3).

14. Вычислить содержание чистого ядра в зерне проса по формуле:

$$X = \frac{A + 2/3(B - O) * (100 - П)}{100} + 2/3 * O \quad (15)$$

где X – процент чистого ядра; А – процент основного зерна, т.е. без сорной и зерновой примесей; В – процент зерновой примеси; О – процент обрубленных зерен; П – процент пленок.

Результат вычисления записать в рабочую тетрадь.

Контрольные вопросы:

1. Что понимается под пленчатостью проса?
2. Как определяется пленчатость проса на аппарате ГДФ-1?
3. Как вычисляется содержание чистого ядра?

Лабораторная работа №10

Оценка качества и потребительских достоинств крупы

Цель занятия: изучить и освоить методы оценки качества крупы.

Задание по теме: оценить качество крупы, определить ее сортность.

Материалы и оборудование: образцы крупы, соль поваренная пищевая, весы технические, сушильный шкаф, водяная баня, сито из решетного полотна с продолговатыми отверстиями 1,6х20 мм, сито из проволоочной сетки №08, анализная доска, шпатели, химический стакан вместимостью 500 см³.

Методика выполнения задания

1. Качество крупы оценивают по средней пробе массой (1,5±0,1) кг. Для крупы гречневой виды, сорта, показатели качества крупы и состав примесей приведены в таблицах 15-17.

Влажность определяют по ГОСТ 26312.7. Цвет, запах, вкус крупы определяют органолептически по ГОСТ 26312.2. Цвет крупы определяет ее товарный вид. Каждый вид крупы имеет свой характерный цвет, зависящий от качества зерна, режимов ведения технологического процесса и условий хранения крупы. Цвет крупы определяют визуально при рассеянном дневном свете, а также при освещении лампами накаливания, рассыпав тонким слоем часть средней пробы, примерно 50 г, на черном стекле анализной доски.

Нормальная крупа должна иметь вкус специфический для данной культуры. Появление постороннего привкуса (кислого, горького и т.д.) говорит о порче крупы. Крупа должна обладать нормальным, свойственным только ей запахом, не допускается наличие плесневелого, затхлого и других посторонних запахов. Запах устанавливают из средней пробы крупы массой 20 г. Для усиления запаха крупу помещают в фарфоровую чашку на предварительно нагретую до кипения водяную баню и прогревают крупу в течение 5 мин, после чего определяют запах.

Вкус определяют в размолотой крупе путем разжевывания одной или двух навесок массой около 1 г каждая.

Таблица 15. Виды и сорта гречневой крупы

Вид крупы	Сорт	Способ обработки	Характеристики
Ядрица	Первый Второй Третий	Вырабатывается из непропаренного зерна путем отделения ядра от плодовых оболочек	Целые и неколотые ядра гречихи, не проходящие через сито из решетного полотна с продолговатыми отверстиями размером 1,6х20 мм
Продел	На сорта не подразделяется	То же	Расколотые на части ядра гречихи, проходящие через сито из решетного полотна с продолговатыми отверстиями 1,6х20 мм и не проходящие через сито из проволочной сетки №08
Ядрица быстрорастворимая	Первый Второй Третий	Вырабатывается из пропаренного зерна путем отделения ядра от плодовых оболочек	Целые и неколотые ядра гречихи, не проходящие через сито из решетного полотна с продолговатыми отверстиями 1,6х20 мм
Продел быстрорастворимый	На сорта не подразделяется	То же	Расколотые на части ядра гречихи, проходящие через сито из решетного полотна с продолговатыми отверстиями 1,6х20 мм и не проходящие через сито из проволочной сетки №08

Состав примесей и их количество зависят от вида крупы, ее сорта и нормируются стандартами. Содержание доброкачественного ядра установлено стандартом для каждого вида и сорта крупы. **Доброкачественное ядро** – это целые нормальные ядра крупы с небольшим количеством битых зерен.

Примеси в крупе определяют по ГОСТ 26312.4. Для этого из средней пробы выделяют навески, величина которых зависит от вида крупы (для гречневой крупы – 50 г). Навеску крупы просеивают на наборе сит для выделения битых зерен и мучки. Просеивание ведут в течение 3 мин на лабораторном рассеивающем анализаторе. Остатки на ситах и проход взвешивают. Затем проход и сход верхнего сита разбирают вручную, выделяя из них все фракции примесей.

После подсчета отдельных фракций примесей в процентах определяют содержание доброкачественного ядра, вычитая из 100 % сумму всех примесей (в % без округления). Содержание доброкачественного ядра указывают с точностью до 0,1 %.

Проанализировав значения всех показателей качества в соответствии с требованиями стандартов, определяют сорт данной партии крупы. Если по одному из показателей качества крупа не удовлетворяет требованиям данного сорта, то ее переводят в более низкий сорт. Крупу относят к нестандартной, если она хотя бы по

одному из показателей не отвечает требованиям, предъявляемым к низшему сорту для данного вида крупы.

Таблица 16. Показатели качества крупы гречневой

Наименование показателя	Характеристика и норма для			
	Ядрицы и ядрицы быстрорастваривающейся			Продола и продола быстрорастваривающегося
	Первого сорта	Второго сорта	Третьего сорта	
Цвет	Кремовый с желтоватым или зеленоватым оттенком; для быстрорастваривающейся крупы – коричневый разных оттенков			
Запах	Свойственный гречневой крупе, без посторонних запахов, не затхлый, не плесневый			
Вкус	Свойственный гречневой крупе, без посторонних привкусов, не кислый, не горький			
Влажность, %, не более: а) для текущего потребления	14,0			
б) для длительного хранения и досрочного завоза	13,0			
Доброкачественное ядро, %, не менее:	99,2	98,4	97,5	96,3
в т.ч. колотые ядра, не более	3,0	4,0	5,0	-
зерна пшеницы, не более	-	-	2,0	-
Нешелушенные зерна, %, не более	0,3	0,4	0,7	-
Сорная примесь, %, не более	0,3	0,4	0,7	-
в т.ч. минеральная, не более	0,05			
органическая, не более	-	-	-	0,2
мертвые вредители хлебных запасов, шт. в 1 кг, не более	15			
Мучка, %, не более	-	-	-	0,5
Испорченные ядра, %, не более	0,2	0,4	1,2	1,5
Развариваемость, мин (для крупы быстрорастваривающейся)	25			
Зараженность вредителями хлебных запасов	Не допускается			
Металломагнитная примесь на 1 кг крупы, мг, не более	3,0			

Таблица 17.Характеристика примесей, нормируемых в крупе гречневой

Наименование примеси	Характеристика
Сорная примесь:	
а) органическая примесь	Плодовые оболочки, остатки стеблей, мертвые вредители хлебных запасов
б) минеральная примесь	Песок, галька, частицы земли, руды, шлака
в) семена сорных растений	Семена всех дикорастущих растений, в т.ч. татарской гречихи
г) зерна культурных растений	Зерна пшеницы, ржи, овса и других культур, а также плоские зерна гречихи и сильно недоразвитые, светлоокрашенные зерна гречихи с минимальным содержанием ядра - рудяк
Испорченные ядра гречихи	Загнившие, заплесневевшие, обуглившиеся – все с явно испорченным эндоспермом
Нешелушенные зерна	Зерна гречихи, не освобожденные от плодовых оболочек
Колотые ядра	Расколотые ядра гречихи, проходящие через сито из решетного полотна с продолговатыми отверстиями 1,6х20 мм и не проходящие через сито из проволочной сетки №08
Мучка	Мелкие частицы ядра гречихи, проходящие через сито из проволочной сетки №08

2.Потребительские достоинства крупы оценивают коэффициентом развариваемости, консистенцией каши, ее цветом, вкусом. Для оценки используют методику ВНИИЗ и 100-балльную систему, предложенную И.П. Салун.

Коэффициент развариваемости – это отношение объема готовой каши к объему крупы, из которой сварена каша. Вычисляют его по формуле:

$$K_{\text{раз}} = V_{\text{к}} / V_{\text{кр}} \quad (16)$$

где $V_{\text{к}}$ – объем каши, см^3 ; $V_{\text{кр}}$ – объем крупы до варки, см^3 .

Консистенция каши характеризуется как рассыпчатая, полурассыпчатая, вязкая, мажущаяся. Вкусовые достоинства каши оценивают как отличные, хорошие и удовлетворительные. Вкус, цвет и запах каши должен быть специфическим для данной крупы. Постороннего запаха быть не должно.

Определение развариваемости гречневой крупы. Крупу перед определением развариваемости не моют. Для определения развариваемости гречневой крупы в водяную баню наливают до 2/3 объема воды. Баню включают и доводят воду до кипения. Из средней пробы крупы выделяют навеску 50 г, отдельно взвешивают 1 г поваренной соли. Навеску соли переносят в химический стакан вместимостью 500 см^3 , добавляют 125 г кипящей воды, туда же переносят навеску крупы. По разности уровней воды в мерном стакане до и после погружения навески определяют объем крупы до варки. Затем стакан полностью накрывают часовым стеклом и помещают в кипящую водяную баню.

При варке продела через 10 мин, а ядрицы через 20 мин ложечкой отбирают пробу из 5-6 крупинок на предметное стекло и вручную раздавливают крупинки между стеклами. Последующие пробы отбирают через каждые 3 мин. Сваренной считается крупа мягкая, которая при раздавливании между стеклами не имеет мучнистых не проваренных частиц.

Далее проводят оценку качества каши по 100-балльной системе. Для каждого показателя качества каши установлены коэффициенты значимости (для вкуса – 8, для запаха – 5, для консистенции – 4 и для цвета – 3). Коэффициент значимости в зависимости от характеристики показателя качества умножают на соответствующий балл (табл. 18), величина которого приведена в таблице 5, и все произведения суммируют.

Если суммарное количество баллов не менее 90 – каша получает оценку «отлично»; 80-89 баллов – «хорошо»; 60-79 баллов – «удовлетворительно»; менее 60 – «неудовлетворительно».

Таблица 18. Балльная оценка

Признак	Баллы
Запах	
Типичный:	
ярко выражен	5
слабо выражен	4
нет	3
Нетипичный слегка изменившийся (лежалый, солодовый и т.п.)	2
Нетипичный, посторонний, сильно выражен	1
Вкус	
Типичный:	
ярко выражен	5
слабо выражен	4
Не выражен (нет характерного вкуса)	3
Нетипичный, со слабо выраженным посторонним привкусом	2
Консистенция	
Типичная, однородная, рассыпчатая	5
То же, мало рассыпчатая (жесткая)	4
Типичная с наличием неоднородно разваренных крупинок	3
Нетипичная, однородная (липкая, жестковатая)	2
Нетипичная, неоднородная, местами водянистая, липкая	1
Цвет	
Типичный:	
однотонный	5
слегка потемневший или посветлевший	4
Типичный, но неоднородный	3
Нетипичный, потемневший или посветлевший при хранении	2
Нетипичный, сильно изменившийся в результате ухудшения качества крупы	1

3. Результаты анализа оформить в рабочей тетради и сделать выводы.

Контрольные вопросы:

1. Как определяют органолептические показатели качества крупы?
2. По каким признакам гречневая крупа подразделяется на виды и сорта?
3. Как определяют содержание доброкачественного ядра в крупе?
4. По каким показателям качества оценивают потребительские достоинства крупы?

Лабораторная работа №11

Пробная лабораторная выпечка хлеба методом ГОСТ 27669

Цель занятия: изучить и освоить пробную лабораторную выпечку хлеба из пшеничной муки методом ГОСТ 27669.

Задание по теме:

1. Рассчитать количество сырья на замес теста различными способами: опарным, безопарным и с применением хлебопекарного улучшителя.
2. Провести пробную лабораторную выпечку хлеба по предложенным способам приготовления теста из пшеничной муки методом ГОСТ 27669.

Материалы и оборудование:

1. Тестомесильная лабораторная машина У1-ЕТЛ.
2. Печь лабораторная ХПЭ-250.
3. Расстойный шкаф печи.
4. Измеритель объема хлеба.
5. Весы лабораторные общего назначения с допускаемой погрешностью взвешивания $\pm 0,1$ г.
6. Формы для выпечки хлеба с наружными размерами по низу 10x16 см, по верху 12x17 см и высотой 10 см.
7. Листы железные для выпечки подового хлеба диаметром не менее 22 см.
8. Емкость для брожения теста вместимостью не менее 5 дм³.
9. Цилиндры мерные по ГОСТ 1770, вместимостью 500 и 1000 см³.
10. Часы сигнальные.
11. Линейка.
12. Вода питьевая по ГОСТ 2874.
13. Соль поваренная пищевая по ГОСТ 13830.
14. Дрожжи хлебопекарные прессованные по ГОСТ 171 с подъемной силой не более 70 мин.

Методика выполнения задания

1. Расчет количества сырья на замес теста

Количество муки в граммах, требующееся при проведении лабораторной выпечки хлеба из муки высшего, первого и второго сортов, вычисляют по формуле, из расчета содержания в муке 960 г сухого вещества:

$$m_m = \frac{960 \cdot 100}{100 - W_m} \quad (17)$$

где 960 – сухое вещество муки, г; 100 – переводной коэффициент, %; W_m – влажность муки, из которой проводят пробную лабораторную выпечку, %.

Количество воды в граммах для выпечки хлеба из муки высшего, первого и второго сортов вычисляют по формуле:

$$m_v = \frac{(960 + G_d + G_c) \cdot 100}{100 - W_t} - (m + m + m) \quad (16) \quad (18)$$

где 960 – сухое вещество муки, г; G_d - сухое вещество дрожжей, г (влажность прессованных дрожжей принимается 75 %); G_c - сухое вещество соли, г; m_m - масса муки, определяемая по формуле, г; m_d - масса дрожжей, г; m_s - масса соли, г; W_T - влажность теста, %; 100- переводной коэффициент, %.

Влажность теста из муки высшего сорта принимают равной 43,5 %. Влажность теста из муки первого сорта принимают равной 44,5 %. Влажность теста из муки второго сорта принимают равной 45,5 %.

Влажность муки определяется стандартным методом.

Температуру воды в градусах Цельсия для замеса теста вычисляют по формуле:

$$t_b = t + \frac{0,4m \cdot (t - t_m)}{m} \quad (19)$$

где t_b – температура теста после замеса, °C; 0,4 –теплоемкость муки; m_m - количество муки, г; t_m - температура муки, °C; m_b - количество воды, г.

Температура воды не должна превышать 45°C.

Количество прессованных дрожжей для проведения пробной выпечки хлеба – 30 г для муки высшего, первого и второго сортов и 35 г для обойной, соли – 15 и 22 г соответственно.

2. Проведение анализа.

Тесто для пробной выпечки готовится по предложенным способам. Замес теста осуществляют на тестомесильной машине У1- ЕТВ. Допускается замес теста проводить вручную.

Машина У1-ЕТВ, предназначенная для замеса теста из муки массой 0,7...1,2 кг, состоит из корпуса, дежи, крышки, замков, рабочего органа лопастного типа, привода и панели управления. Замес на машине У1-ЕТВ осуществляют следующим образом.

В дежу насыпают не менее половины подготовленной муки, наливают подготовленное количество воды с разведенными в ней дрожжами, затем высыплют соль и остаток муки, дежу закрывают крышкой, закрепляют ее и нажимают кнопку «Пуск». После остановки тестомесилки (через 60 с) крышку снимают, вынимают из дежи тесто, и она снова готова к замешиванию следующей пробы.

Замешанное тесто помещают в термостат либо в расстойный шкаф.

Для замеса теста вручную требуемое количество воды взвешивают в емкости для брожения теста, затем в эту емкость вносят дрожжи, соль и после их тщательного перемешивания – испытываемую муку. Замес ведут до получения теста однородной консистенции.

Температура теста после замеса из муки высшего, первого и второго сортов должна быть $(31 \pm 1)^\circ\text{C}$, а из обойной – $(28 \pm 1)^\circ\text{C}$.

В процессе брожения теста из муки высшего, первого и второго сортов тесту дают две обминки через 60 и 120 мин от начала брожения; общая продолжительность брожения теста 210 мин.

В процессе брожения теста из обойной муки тесту дают одну обминку через 120 мин от начала брожения; общая продолжительность теста 210 мин.

Выбродившее тесто взвешивают и делят на три равных по массе куса. Каждый кусок теста проминают следующим образом: кускам придают лепешкообразную форму, затем лепешку складывают пополам, тщательно проминают. Такую операцию повторяют несколько раз до удаления углекислоты. Двум кускам теста придают продолговатую форму, третьему – форму шара. Поверхность теста должна быть гладкой, без пузырьков.

Допускается в случае липкости разделяемого теста смазать поверхность стола маслом или подсыпать муки.

Первые два куса помещают в смазанные растительным маслом формы, круглый кусок помещают на лист.

Формы и лист с кусками теста помещают в термостат для расстойки. Расстойку тестовых заготовок проводят при температуре 32...35°C и относительной влажности теста 80...85 %.

Конец расстойки определяют органолептически по состоянию и виду кусков теста и прекращают ее, не допуская его опадания.

По окончании расстойки тестовую заготовку для подового и одну тестовую заготовку для формового хлеба ставят в печь. Если через 5 мин не наблюдается разрывов поверхности корки у первой заготовки формового хлеба, ставят в печь вторую заготовку; при появлении разрывов длительность расстойки второй заготовки увеличивают.

Выпечку тестовых заготовок проводят в лабораторной хлебопекарной печи с увлажнением пекарной камеры при температуре 220...230°C для хлеба из муки высшего, первого и второго сортов и при температуре 200...210°C из муки обойной.

Продолжительность выпечки хлеба, в минутах:

	Формового	Подового
Из муки высшего сорта.....	30	28
Из муки первого сорта.....	32	30
Из муки второго сорта.....	35	32
Из муки обойной.....	55	50

По окончании выпечки верхняя корка хлеба смачивается водой.

Оценку качества выпеченного хлеба определяют после его остывания – не ранее чем через 4 ч после выпечки и не позже чем через 24 ч.

1. **Выполнение задания.** Рассчитав количество сырья на замес теста, провести хлебопекарную оценку представленных образцов муки методом пробной лабораторной выпечки.

Все полученные при проведении пробной лабораторной выпечки данные заносят в протокол по форме записи.

Форма записи

Протокол пробной лабораторной выпечки _____

Из пробы № _____ муки _____ сорта

Дата выпечки _____

Стадия процесса и показатель	Результаты измерений
1. Приготовление теста	
Количество муки, г	
Влажность муки, %	
Количество воды, г	
Температура воды, °C	
Количество соли, г	
Количество прессованных дрожжей, г	
Температура воздуха в расстойном шкафу, °C	
Время начала брожения, ч, мин	
Время I перебивки, ч, мин	
Время II перебивки, ч, мин	
Время конца брожения, ч, мин	

Продолжительность брожения, мин	
Кислотность, град:	
начальная	
конечная	
Масса теста в конце брожения, г	
Выход теста из 100 г муки, г	
2. Разделка, расстойка, выпечка	
Время начала разделки, ч, мин	
Характеристика теста	
Время начала расстойки, ч, мин	
Масса кусков теста, г:	
для выпечки в форме	
для выпечки на листе	
Температура воздуха в расстойном шкафу, °С	
Время конца расстойки, ч, мин	
Продолжительность расстойки, мин	
Время начала выпечки, ч, мин	
Время конца выпечки, ч, мин	
Продолжительность выпечки, мин:	
на листе	
в форме	
Температура выпечки, °С	
Масса горячего хлеба, г:	
подового	
формового	

Контрольные вопросы:

1. Что понимается под хлебопекарными свойствами муки?
2. Для чего проводится пробная лабораторная выпечка?
3. Как произвести расчет количества сырья на замес теста?

Лабораторная работа №12 **Оценка качества готового хлеба**

Цель занятия: изучить методы оценки качества выпеченного хлеба.

Задание по теме:

1. Провести отбор проб хлебобулочных изделий. Определить массу, объем формовых проб хлеба, высоту и диаметр подового хлеба, провести органолептическую оценку выпеченного хлеба.
2. По результатам анализа сделать выводы.

Материалы и оборудование:

1. Измеритель объема хлеба.
2. Весы лабораторные общего назначения с допускаемой погрешностью взвешивания $\pm 0,1$ г.
3. Линейка.
4. Шкаф сушильный электрический.

5. Нож, терка или механический измельчитель.
6. Чашечки металлические с крышками с внутренними размерами: диаметр – 45 мм, высота – 20 мм.
7. Пробник Журавлева.
8. Колбы вместимостью 500 см³ с пробкой.
9. Пипетки 4-го класса точности вместимостью 25, 50 см³ по ГОСТ 29227.
10. Лопатка деревянная или палочка стеклянная с резиновым наконечником.
11. Натрия гидроокись по ГОСТ 4328, раствор молярной концентрации 0,1 моль/дм³.
12. Фенолфталеин по ТУ 6-09-5360-88, спиртовой раствор с массовой долей 1 %.
13. Вода дистиллированная по ГОСТ 6709.

Методика выполнения задания

1. Определение массы хлеба. Определение массы отдельного изделия производят взвешиванием не менее 10 шт. изделий без упаковки, отобранных из 2...3 лотков от каждой вагонетки, контейнера или стеллажа; 10 % изделий от каждой полки.

Среднюю массу изделия определяют как среднеарифметическую величину одновременного взвешивания 10 шт. изделий без упаковки. Каждую пробу взвешивают с точностью до 1 г.

2. Определение влажности хлебобулочных изделий по ГОСТ 21094-75.

При массе хлебобулочных изделий более 0,2 кг лабораторный образец разрезают поперек на две равные части и от одной части отрезают ломоть толщиной 1...3 см, отделяют мякиш от корок на расстоянии около 1 см, удаляют все включения (изюм, повидло, орехи и другие, кроме мака). Масса выделенной пробы не должна быть менее 20 г.

Подготовленную пробу быстро и тщательно измельчают ножом, теркой или механическим измельчителем, перемешивают и тотчас взвешивают в заранее просушенных и тарированных металлических чашечках с крышками две навески по 5 г каждая, с погрешностью не более 0,05 г.

Навески в открытых чашечках с подложенными под дно крышками помещают в сушильный шкаф. В шкафах СЭШ-1 и СЭШ-3М навески высушивают при температуре 130°C в течение 45 мин с момента загрузки до момента выгрузки чашечек.

В процессе сушки в сушильных шкафах всех марок допускается отклонение от установленной температуры $\pm 2^\circ\text{C}$.

После высушивания чашечки вынимают, тотчас закрывают крышками и переносят в эксикатор для охлаждения. Продолжительность охлаждения не должна быть менее 20 мин и более 2 ч. После охлаждения чашечки взвешивают.

При массе хлебобулочных изделий 0,2 кг и менее из середины лабораторного образца вырезают ломти толщиной 3...5 см, отделяют мякиш от корок и удаляют все включения (изюм, повидло, орехи и другие, кроме мака). Масса выделенной пробы не должна быть менее 20 г.

Изделия, влажность которых определяют вместе с корочкой (ржаные лепешки, майская лепешка и т.д.) разрезают на четыре равные части (сектора), затем выделяют одну часть от каждого лабораторного образца и удаляют все включения. Масса выделенной пробы не должна быть менее 50 г. Далее влажность определяют, как указано выше для изделий массой более 0,2 кг.

Обработка результатов. Влажность W (в процентах) вычисляют по формуле

$$W = (m_1 - m_2) \times 100 / m \quad (20)$$

где m_1 – масса чашечки с навеской до высушивания, г; m_2 – масса чашечки с навеской после высушивания, г; m – масса навески, г.

Определение пористости хлебобулочных изделий. **Пористость** - это отношение объема пор мякиша к общему объему хлебного мякиша, выраженного в процентах.

Из середины лабораторного образца, отобранного по ГОСТ 5667, вырезают кусок (ломоть) шириной не менее 7...8 см. Из куса мякиша на расстоянии не менее 1 см от корок делают выемки цилиндром пробника, для чего острый край цилиндра, предварительно смазанный растительным маслом, вводят вращательным движением в мякиш куса. Заполненный мякишем цилиндр укладывают на лоток так, чтобы ободок его плотно входил в прорезь, имеющуюся на лотке. Затем хлебный мякиш выталкивают из цилиндра втулкой, примерно на 1 см, и срезают его у края цилиндра острым ножом. Отрезанный кусочек мякиша удаляют. Оставшийся в цилиндре мякиш выталкивают втулкой до стенки лотка и также отрезают у края цилиндра.

Для определения пористости пшеничного хлеба делают три цилиндрические выемки, для ржаного хлеба и хлеба из смеси муки – четыре выемки объемом $(27 \pm 0,5)$ см³ каждая. Приготовленные выемки взвешивают одновременно. В штучных изделиях, где из одного ломтика нельзя получить выемки, делают выемки из двух ломтиков или двух изделий.

Обработка результатов. Пористость P (в %) вычисляют по формуле

$$P = (V - m/\rho) / V \cdot 100 \quad (21)$$

где V – общий объем выемок хлеба, см³; m – масса выемок, г; ρ – плотность беспористой массы мякиша, г/см³.

Плотность беспористой массы принимают для хлебобулочных изделий и хлеба: ржаного, ржано-пшеничного, пшенично-ржаного и пшеничного из обойной муки - 1,21;

из смеси ржаной обдирной муки и пшеничной муки второго сорта - 1,23;

из смеси ржаной обдирной муки и пшеничной муки первого сорта - 1,25;

из смеси ржаной сеяной муки и пшеничной муки первого сорта - 1,22;

из смеси пшеничной муки первого и второго сортов - 1,28; ржаных заварных сортов и пеклеванного - 1,27; пшеничного из муки с высоким содержанием отрубянистых частиц - 1,23;

пшеничного второго сорта - 1,26; пшеничного высшего и первого сортов - 1,31.

Определение кислотности хлебобулочных изделий и изделий пониженной влажности (по ГОСТ 5670-96). Подготовка образцов к проведению анализа. Отбор образцов – по ГОСТ 5667.

Весовые и штучные образцы хлебобулочных изделий массой более 0,5 кг, состоящие из целого изделия, разрезают пополам по ширине и от одной половины отрезают кусок (ломоть) массой около 70 г у которого срезают корки и подкорочный слой общей толщиной около 1 см.

У образца, состоящего из части изделия, срезают с одной стороны заветренную часть, делая сплошной срез толщиной около 0,5 см. Затем отрезают кусок массой около 70 г, у которого срезают корки и подкорочный слой общей толщиной около 1 см.

Штучные хлебобулочные изделия массой 0,5...2,0 кг разрезают пополам по ширине и от одной половины отрезают кусок массой около 70 г, у которого срезают корки и подкорочный слой толщиной около 1 см.

У штучных хлебобулочных изделий массой менее 0,2 кг срезают корки слоем 1 см.

Из кусков изделий удаляют все включения (повидло, варенье, изюм и др.), а затем их быстро превращают с помощью ножа в крошку, перемешивают и тотчас же берут навески.

Отбор образцов хлебобулочных изделий пониженной влажности проводят в соответствии с требованиями, изложенными в ГОСТах для этих изделий: для бараночных изделий в ГОСТ 7128; для сухарей в ГОСТ 8494; для хрустящих хлебцев в ГОСТ 9846; для соломки и хлебных палочек в ГОСТ 11270.

В хлебобулочных изделиях пониженной влажности удаляют включения и отделку, кроме мака и орехов, и измельчают на терке. Полученную крошку перемешивают и тотчас же берут навеску.

Проведение анализа. Арбитражный метод. Взвешивают 25,0 г крошки. Навеску помещают в сухую емкость (типа бутылки с широким горлом) вместимостью 500 см³ с хорошо пригнанной пробкой.

Мерную колбу вместимостью 250 см³ наполняют до метки дистиллированной водой температурой 18...25°C. Около ¼ взятой дистиллированной воды переливают в бутылку с крошкой, быстро растирают деревянной лопаткой или стеклянной палочкой с резиновым наконечником до получения однородной массы, без заметных комочков нерастертой крошки.

К полученной смеси приливают из мерной колбы всю оставшуюся дистиллированную воду. Бутылку закрывают пробкой, смесь энергично встряхивают в течение 2 мин и оставляют в покое при комнатной температуре в течение 10 мин. Затем смесь снова энергично встряхивают в течение 2 мин и оставляют в покое на 8 мин.

По истечении 8 мин отстоявшийся жидкий слой осторожно сливают через частое сито или марлю в сухой стакан. Из стакана отбирают пипеткой по 50 см³ раствора в две конические колбы вместимостью по 100...150 см³ каждая и титруют раствором щелочи с 2...3 каплями фенолфталеина до получения слабо-розового окрашивания, не исчезающего при спокойном состоянии колбы в течение 1 мин.

Ускоренный метод. Взвешивают 25,0 г крошки. Навеску помещают в сухую бутылку вместимостью 500 см³ с хорошо пригнанной пробкой.

Мерную колбу вместимостью 250 см³ наполняют до метки дистиллированной водой, подогретой до температуры 60°C.

Около ¼ взятой дистиллированной воды переливают в бутылку с крошкой, быстро растирают деревянной лопаточкой до получения однородной массы, без заметных комочков нерастертой крошки.

К полученной смеси прибавляют из мерной колбы всю оставшуюся дистиллированную воду. Бутылку закрывают пробкой и энергично встряхивают в течение 3 мин.

После встряхивания дают смеси отстояться в течение 1 мин и отстоявшийся жидкий слой осторожно сливают в сухой стакан через частое сито или марлю. Из стакана отбирают пипеткой по 50 см³ раствора в две конические колбы вместимостью по 100...150 см³ каждая и титруют раствором молярной концентрации 0,1 моль/дм³ гидроокиси калия с 2...3 каплями фенолфталеина до получения слабо-розового окрашивания, не исчезающего при спокойном стоянии колбы в течение 1 мин.

Для хлебобулочных изделий пониженной влажности. Взвешивают 10,0 г крошки. Навеску помещают в сухую коническую колбу вместимостью 250 см³. Из предварительно отмеренных 100 см³ дистиллированной воды температурой 18...25°C в колбу с навеской приливают около 30 см³ дистиллированной воды, перемешивают, взбалтывают до получения однородной массы. Добавляют остальную воду, снова

взбалтывают. Следя за тем, чтобы на стенках колбы не оставалось прилипших частиц крошки. Смеси дают отстояться 15 мин, а затем сливают жидкость через частое сито или марлю в сухую колбу. Из колбы отбирают пипеткой по 25 см³ фильтрата в две конические колбы, вместимостью по 100...150 см³ каждая и титруют раствором молярной концентрации 0,1 моль/дм³ гидроокиси натрия или гидроокиси калия с фенолфталеином (5 капель) до получения розового окрашивания, не исчезающего в течение 1 мин.

Обработка результатов. Кислотность X, град, вычисляют по формуле

$$X = V \cdot V_1 \cdot \alpha \cdot K / 10 \cdot m \cdot V_2 \quad (22)$$

где V – объем раствора молярной концентрации 0,1 моль/дм³ гидроокиси натрия или калия, израсходованного при титровании исследуемого раствора, см³; V₁ – объем дистиллированной воды, взятой для извлечения кислот из исследуемой продукции, см³; α – коэффициент пересчета на 100 г навески; K – поправочный коэффициент приведения используемого раствора гидроокиси натрия или калия к раствору точной молярной концентрации 0,1 моль/дм³; 1/10 – коэффициент приведения раствора гидроокиси натрия или калия молярной концентрации 0,1 моль/дм³ к 1,0 моль/дм³; m – масса навески, г; V₂ – объем исследуемого раствора, взятого для титрования, см³.

Для хлебобулочных изделий формулу можно представить

$$X = 2V \cdot K \quad (23)$$

Для хлебобулочных изделий пониженной влажности формулу можно представить

$$X = 4V \cdot K \quad (24)$$

Расчет проводят до второго десятичного знака. Определение кислотности считают правильным, если результаты двух параллельных титрований для одного фильтрата полностью совпадают или отличаются для хлебобулочных изделий не более чем на 0,30 град, для хлебобулочных изделий пониженной влажности – не более чем на 0,40 град.

2. Результаты анализа свести в сводную таблицу 19.

Таблица 19. Результаты анализа качества хлебобулочных изделий

Образцы проб	Влажность, %	Кислотность, град	Пористость, %	Органолептические показатели (внешний вид, состояние мякиша, вкус, аромат)

Измерение объема хлеба. Объем хлеба измеряют с помощью прибора, работающего по принципу вытесненного хлебом объема сыпучего заполнителя (мелкого зерна).

Приспособление состоит из железной емкости меньшего размера, заключенной в емкость большего размера, на дне которой имеется течка с задвижкой. Дополнительно необходимо иметь линейку, два ведра вместимостью не менее 5 дм³ и мерный цилиндр вместимостью 1000 мл. При определении объема хлеба применяют мелкое зерно (просо, сорго, рапс и т.д.), которое предварительно освобождают от посторонних примесей просеиванием на металлических ситах с круглыми отверстиями диаметром 2,2 мм (верхнее) и 1,2 мм (нижнее). Для работы используют ту фракцию, которая остается на нижнем сите.

Подготовленным зерном заполняют с избытком емкость меньшего размера. Избыток зерна ссыпают, сгребая ребром линейки в емкость большего размера, и удаляют через течку. Оставшееся зерно и служит для измерения объема хлеба.

Небольшое количество зерна высыпает из емкости. На него осторожно, не приминая зерна, кладут пробу хлеба и засыпают его оставшимся зерном. Поверхность выравнивают линейкой, излишки зерна ссыпают в мерный цилиндр. Объем зерна в цилиндре в миллилитрах равен испытываемой пробе хлеба. Объем хлеба измеряют дважды. Допускаемые отклонения между параллельными определениями не должны превышать 5 %. Во всех случаях при заполнении емкости зерно надо засыпать ровной струей с одной и той же высоты (10 см от верха емкости). При этом нельзя допускать смещений аппаратуры, встряхивания и постукивания во избежание уплотнения зерна в сосуде.

3. *Объемный выход хлеба.* Выражается в сантиметрах кубических из 100 г муки в пересчете на влажность 14,5 %, вычисляют по формулам:

$$X = \frac{V \cdot 100}{374} \text{ (для муки высшего, первого, второго сортов);} \quad (25)$$

$$X_1 = \frac{V \cdot 100}{500} \text{ (для обойной муки)} \quad (26)$$

где V – объем хлеба, см^3 ; 374 и 500 – масса муки влажностью 14,5 %, израсходованная на выпечку одного хлеба.

4. *Определение удельного объема хлеба.* Удельный объем хлеба определяют путем деления величины объема хлеба в кубических сантиметрах на его массу в граммах.

5. *Определение высоты и диаметра подового хлеба.* Диаметр D и высоту H подового хлеба определяют при помощи мерной линейки с миллиметровыми делениями.

Для подового хлеба производятся замеры минимального и максимального диаметров. По результатам этих измерений вычисляют среднеарифметическое значение диаметра и показатель формоустойчивости – $H: D$.

3. Органолептическую оценку готовой продукции проводили в соответствии с балльной методикой, разработанной на кафедре технологии хлебопекарного производства МГУПП.

Эта методика комплексно отражает (в баллах) наиболее важные показатели качества пшеничного хлеба, определяемые органолептическими и объективными методами анализа, и учитывает весомость (значимость) каждого показателя. Оценка каждого показателя проводят по пятибалльной шкале. Каждый балл этой шкалы количественно выражает определённый уровень качества: балл 5 – отличный, 4 – хороший, 3 – удовлетворительный, 2 – недостаточно удовлетворительный, 1 – неудовлетворительный.

Качество хлеба оценивается как сумма баллов, для количества выражения которой принята следующая математическая модель:

$$k_o = \sum_{i=1}^{i=n} m_i x_i \quad (27)$$

где k_o – комплексная оценка качества хлеба, баллы; m_i – коэффициент весомости каждого показателя; x_i – оценка каждого показателя по пятибалльной шкале, баллы; i – показатели качества хлеба; n – количество показателей. По этой модели максимально возможная оценка качества хлеба составляет 100 баллов.

Окраска корки оценивается по степени ее интенсивности, которая определяется органолептическим методом. По этой шкале: от темно-золотистой до коричневой окраски – 5 баллов; золотистая или интенсивно-коричневая – 4 балла; светло-

золотистая или темно-коричневая – 3 балла; желтая – 2 балла; бледная или «горелая» – 1 балл.

Состояние поверхности корки оценивается также органолептическими методами. По этой шкале: безупречно гладкая, без пузырей, трещин и надрывов, исключительно глянцевая – 5 баллов; достаточно гладкая, единичные мелкие пузыри, едва заметные, но не крупные трещины и подрывы, глянцевая – 4 балла; слегка пузырчатая, шероховатая, заметные, но не крупные трещины и подрывы, глянец слабый – 3 балла; заметно пузырчатая, бугорчатая, крупные трещины и подрывы, не глянцевая – 2 балла; разорванная корка с выпływом мякиша – 1 балл.

Цвет мякиша также определяется органолептически. По этой шкале: очень светлый – 5 баллов; светлый – 4 балла; с сероватым или желтоватым оттенком – 3 балла; сероватый или желтоватый – 2 балла.

Структуру пористости оценивают органолептически с учетом величины пор, равномерности их распределения. По этой шкале: поры мелкие и тонкостенные, безупречно равномерно распределены по всему пространству среза мякиша – 5 баллов; поры мелкие и средние или только средние, тонкостенные, распределены достаточно равномерно – 4 балла; поры различной величины, средней толщины, распределены неравномерно – 3 балла; поры очень мелкие, недоразвитые или крупные, толстостенные, незначительное количество плотных беспористых участков, заметное отслоение мякиша от корки – 2 балла.

В табл.20 приведены показатели качества хлеба, определяемые после проведения пробной лабораторной выпечки, и указана их весомерность, установленная на основании математической обработки данных опроса экспертов.

Таблица 20. Показатели качества хлеба с учетом их весомерности

Показатель	Метод опробования	Коэффициент весомерности	Оценка, баллы	Оценка с учетом весомерности, баллы
Объем формового хлеба	Объективный	3,0	1...5	3...15
Правильность формы формового хлеба	Объективный или органолептический	1,0	1...5	1...5
Формоустойчивость подового хлеба	объективный	2,0	1...5	2...10
Окраска корок	Органолептический или объективный	1,0	1...5	1...5
Состояние поверхности корки	органолептический	1,0	1...5	1...5
Цвет мякиша	органолептический	2,0	1...5	2...10
Структура пористости	органолептический	1,5	1...5	1,5...7,5
Реологические свойства мякиша	органолептический	2,5	1...5	2,5...12,5
Аромат (запах)	органолептический	2,5	1...5	2,5...12,5
Вкус	органолептический	2,5	1...5	2,5...12,5
Разжевываемость мякиша	органолептический	1,0	1...5	1...5
Качество хлеба по совокупности всех показателей	расчетный	-	-	20...100

При органолептической оценке реологических свойств мякиша обращают внимание на его сжимаемость (мягкость), эластичность (упругость) или, наоборот, заминаемость и липкость. Реологические свойства мякиша определяют легким нажатием пальца на мякиш. По этой шкале: очень мягкий, нежный, эластичный мякиш – 5 баллов; мягкий, эластичный мякиш – 4 балла; удовлетворительно мягкий (немного уплотненный), эластичный мякиш – 3 балла; заметно уплотненный, заметно заминающийся мякиш – 2 балла.

Оценка аромата и вкуса хлеба проводится органолептически. При этом критериями оценки аромата и вкуса доброкачественного хлеба служит характерность (специфичность для данного рецептурного варианта) и степень выраженности этих показателей. Невыраженный вкус и аромат, а равно и резко выраженные (негармоничные) отдельные элементы их, нежелательные оттенки являются признаками недоброкачественного хлеба.

Разжевываемость мякиша хлеба определяется при дегустации органолептически. При этом обращается внимание на комкуемость, сочность или сухость, нежность или грубость, крошковатость или клейкость мякиша.

Более детальная оценка качества хлеба приведена в приложении 2.

7. Провести балльную оценку качества представленных образцов хлеба. Результаты оформить в рабочей тетради.

Контрольные вопросы:

1. Как определяют объем хлеба?
2. Какие показатели пшеничного хлеба отражает балльная методика?

Лабораторная работа № 13 **Анализ качества макаронных изделий**

Цель занятия. Изучить методы определения основных показателей качества макаронных изделий.

Задание по теме:

1. Ознакомиться с основными качественными показателями макаронных изделий.
2. Ознакомиться с методами определения качества макаронных изделий.
3. Провести анализ отдельных образцов макаронных изделий.

Методика выполнения задания

1. Внешний вид. Метод по ГОСТ 14849. Для определения внешнего вида (цвет, состояние поверхности, форма) среднюю пробу макаронных изделий помещают на гладкую поверхность, осторожно перемешивают и рассматривают.

Метод двух светофильтров. Этот метод используют для объективной оценки цвета изделий.

Длинные макаронные изделия распиливают на отрезки по 4 см и плотно укладывают в лоток, дно которого покрывают белой бумагой для устранения влияния темного фона. При измерении цвета коротких изделий пользуются микронасадками, входящими в комплект фотометра.

Измерение коэффициентов светоотражения пробы изделий, расчет цветовых компонентов и оценку цвета проводят так же, как и для муки. Цвет макаронных

изделий тем лучше, чем выше численное значение величины оценки цвета (ОЦ). По величине ОЦ цвет макаронных изделий можно характеризовать следующим образом:

Величина ОЦ	Характеристика цвета
0,6 и более.....	Отличный
0,59...0,45	Хороший
0,44...0,30	Удовлетворительный
0,29...0,20.....	Посредственный
0,19 и менее.....	Плохой

2. Влажность. Метод по ГОСТ 14849. 50г макаронных изделий измельчают в медной или фарфоровой ступке или размалывают на лабораторной мельнице до полного прохода через сито с круглыми отверстиями диаметром 1 мм. В два металлических бюкса /диаметром 48 мм и высотой 20 мм/отвешивают по 5 г измельченной массы. В шкаф, подогретый до 130°C, быстро помещают бюксы, с навесками. При этом температура шкафа снижается, на что указывает сигнальная лампа. Она должна гореть не менее 10 и не более 15 мин. Навески высушивают в течение 40 мин с момента вторичного отключения сигнальной лампы, то есть установления температура 130 + 2 °С.

После этого бюксы с навеской охлаждают в эксикаторе 15— 20 мин и взвешивают.

Результаты взвешивания записывают в таблицу 21.

Таблица 21. Оформление полученных результатов

Масса бюкса , г	Масса бюкса с навеской до высушивания, г	Масса бюкса с навеской после высушивания, г	Масса испарившейся влаги, г	Влажность, %

Расхождения между параллельными определениями не должны превышать +20 %. Результаты вычисляют с точностью до 0.1 % .

Ускоренный метод. Макароны изделия предварительно размалывают и просеивают через сита № 1 (металлическое) и № 27 (шелковое). Из схода с сита № 27 берут навески по 4...5 г и определяют их влажность аналогично определению влажности крупки и полукрупки на приборе ВЧ (высушивание проводят при температуре 160°C в течение 28 мин).

3. Кислотность по методу титрования водной болтушки. Метод заключается во взбалтывании навески размолотых изделий в течение определенного времени в некотором объеме воды и последующем титровании полученной болтушки. В силу непосредственного соприкосновения щелочами с частицами изделий этот метод дает возможность учесть всю сумму кислотореагирующих веществ, содержащихся в продукте.

Основным недостатком метода является трудность улавливания момента окончания нейтрализации, особенно при анализе макаронных изделий

Стандартный метод (по ГОСТ 14849). Заключается в следующем.

Изделия, размолотые и просеянные через сито с диаметром отверстий 1 мм (оставшаяся часть пробы после отбора навесок для определения влажности), просеивают через шелковое сито № 27. Остаток на сите перемешивают и из этой массы берут навеску массой 5 г с точностью до 0,01 г.

Навеску переносят в коническую колбу вместимостью 100... 150 мл, в которую предварительно влили 30...40 мл дистиллированной воды. Содержимое колбы взбалтывают в течение 3 мин (до исчезновения комочков). Приставшие к стенкам частицы смывают дистиллированной водой. Затем добавляют 5 капель 1%-го раствора фенолфталеина и титруют 0,1 н. раствором щелочи до получения розового окрашивания, не исчезающего 1 мин при спокойном положении колбы.

Кислотность выражают в градусах, для чего количество миллилитров 0,1 н. щелочи, пошедшей на титрование исходной навески (5 г), умножают на 2.

Конечный результат представляет собой среднее арифметическое двух параллельных определений, расхождение между которыми допускается не более 0,2 град, а при контрольных и арбитражных анализах — 0,5 град. Точность выражения результатов анализов для качественных удостоверений до 0,1 град.

При определении кислотности стандартным методом средний размер частиц размолотых изделий значительно больше среднего размера частиц полукрупки и тем более хлебопекарной муки и примерно совпадает со средним размером частиц крупки. Поэтому при сравнении определенной стандартными методами кислотности муки и изготовленных из нее макаронных изделий обычно кислотность изделий из крупки примерно соответствует кислотности исходной крупки; кислотность изделий из полукрупки в среднем на 20% ниже кислотности исходной полукрупки, а кислотность изделий из хлебопекарной муки примерно на 50% ниже кислотности исходной муки. Однако кислотность готовых макаронных изделий может быть только равна или выше кислотности исходного мучного сырья, а приведенные результаты говорят только о несоответствии размеров частиц муки и размолотых изделий, которые берут для определения кислотности стандартным методом.

4. Прочность макарон (по ГОСТ 14849) Прочность макарон характеризуется величиной ломающей нагрузки, определяемой на приборе Строганова (рис. 50).

На стойках 8 прибора, прикрепленных к площадке 9 циферблатных весов 3, размещают макаронную трубку длиной не более 30 см. Расстояние между опорами стоек равно 150 мм.

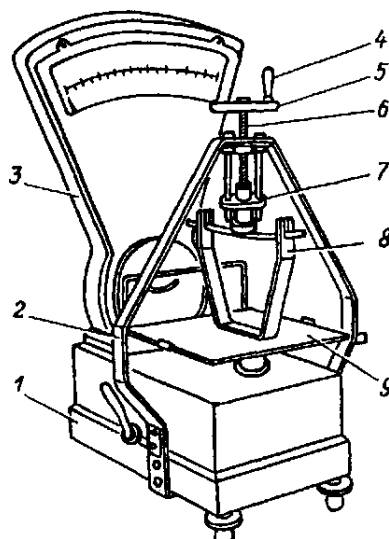


Рис. 50. Прибор Строганова

Нагрузку на макаронную трубку создают надавливанием на нее наконечника 7, прикрепленного к перекладине, опирающейся на верхнюю пару стоек 2, укрепленных неподвижно на станине 1 весов. Плавное опускание наконечника обеспечивается при

вращении винта 6 штурвалом 5 с рукояткой 4. Нагрузку равномерно повышают до тех пор, пока макаронная трубка не сломается. Величину нагрузки, под действием которой наступил излом трубки, определяют в момент излома по показанию стрелки на циферблате весов.

Величину прочности рассчитывают как среднее арифметическое результатов десяти определений. Измерение нагрузки проводят с точностью 10 г.

Зависимость прочности от нагрузки приведена в таблице 22.

Таблица 22. Зависимость прочности от нагрузки

Диаметр макарон, мм	Прочность макарон в зависимости от нагрузки, г по сортам	
	Высший	Первый
7 и более	750	800
6,5-6,9 /обыкновен./	650	700
5,0-5,4 /особые/	300	300
4,0-4,4 /соломка/	200	200

5. Содержание лома, крошки и деформированных изделий (по ГОСТ 14849)

При определении содержания деформированных изделий, лома и крошки в макаронах и длинных лапше и вермишели, а также в короткорезанных изделиях каждую отобранную для проверки пробу осторожно выкладывают на стол или чистый лист бумаги. Отбирают деформированные изделия, лом и крошку, взвешивают порознь и полученные массы выражают в процентах от общей массы пробы макаронных изделий.

Для ускорения выделения крошки из вермишели и лапши можно использовать приспособление, изображенное на рис. 51. Оно представляет собой плиту толщиной около 10 мм, в которой в шахматном порядке высверлены гнезда диаметром 1,5 см и глубиной 6...8 мм.

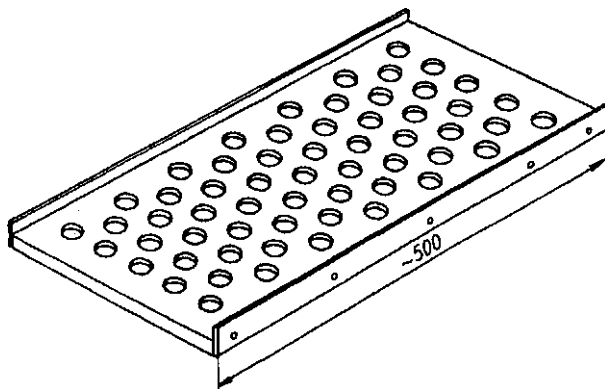


Рис. 51. Приспособление для выделения крошки из короткорезанных вермишели и лапши

Анализируемую пробу изделий высыпают на один из краев плиты, наклоняют плиту и, слегка покачивая ее, дают изделиям медленно рассыпаться по плите. Крошка остается в гнездах, а изделия стандартной длины ссыпаются с плиты.

6. Содержание металлопримесей (по ГОСТ 14849). Макароны изделия, за исключением трубчатых, переносят на стол, фанеру или бумагу и разравнивают тонким (4...5 мм) слоем. Трубчатые изделия укладывают слоем в один ряд.

Для извлечения металлопримесей применяют подковообразный магнит с подъемной силой не менее 8 кг на 1 кг массы магнита. Обработку макаронных изделий магнитом проводят в продольном и поперечном направлениях параллельными рядами, проводя магнитом по два раза в каждом ряду. Притянутые магнитом частицы периодически счищают на бумагу. Отделенные частицы металлопримесей переносят на предварительно взвешенное часовое стекло и определяют их массу на аналитических весах.

Содержание металлопримесей определяют делением массы металлопримесей (мг) на массу проверенных макаронных изделий в единице упаковки или фасовки (кг), то есть по отношению к 1 кг массы макаронных изделий.

Размер частиц металлопримесей определяют с помощью сетки с размером ячеек 0,3×0,3 мм, нанесенной на бумагу.

7.Наличие вредителей (по ГОСТ 14849). Пробу макаронных изделий массой 200 г дробят в ступке до величины частиц 3...4 мм. Отдельную часть единицы упаковки или фасовки просеивают через сито с диаметром отверстий 3...4 мм. Проход через сито смешивают с раздробленной пробой, высыпают на чистую бумагу и рассматривают через лупу с 5...6-кратным увеличением, устанавливая наличие вредителей (жуков, куколок, личинок).

8..Провести оценку качества макаронных изделий по органолептическим и физико-химическим показателям, результаты анализа внести в таблицы 23, 24 и сделать выводы.

Таблица 23. Определение органолептических показателей макаронных изделий

Образец	Показатель качества			
	Вкус, запах	Внешний вид (форма, состояние поверхности)	Цвет	Состояние изделий после варки

Таблица 24. Определение качества физико-химических показателей макаронных изделий

Образец	Показатель качества					
	Влаж- ность изделий, %	Кислот- ность изделий, град	Зола, нерастворимая в 10% HCl	Сохранность формы сваренных изделий	Металло- магнитная примесь, мг на 1 кг продукта	Наличие зараженности вредителями

Контрольные вопросы:

1. По каким органолептическим показателям оценивается качество макаронных изделий?

2. Каким методом определяется влажность макаронных изделий, значение этого показателя?
3. Как определяется кислотность макарон?
4. Как определяется прочность макаронных изделий?
5. Как определяется содержание лома, крошки и деформированных изделий?
5. Как определяется содержание металлопримесей и наличие вредителей?

Лабораторная работа № 14

Определение варочных свойств макаронных изделий

Цель занятия: изучить и освоить методику определения варочных свойств макаронных изделий.

Задание по теме:

1. Изучить методику определения варочных свойств макаронных изделий.
2. Провести сравнительный анализ варочных свойств макаронных изделий из твердой и мягкой пшеницы.

Материалы и оборудование:

1. Весы ВЛКТ-500;
2. Подогреватель воды;
3. Мерный цилиндр (1000 мл);
4. Нож;
5. Кастрюля на 2 л;
6. Сито (дуршлаг);
7. Предметные стекла;
8. Макароны различных видов.

Методика выполнения задания

1. Варочные свойства макаронных изделий характеризуются следующими основными показателями:

- длительность варки изделий до готовности;
- коэффициент увеличения массы;
- потери сухих веществ при варке изделий (количество сухих веществ, перешедших в воду при варке);
- коэффициент увеличения объема;
- прочность сваренных изделий;
- степень слипаемости сваренных изделий;
- органолептические показатели сваренных изделий.

1.1. **Длительность варки изделий до готовности.** Этот показатель определяется промежутком времени от помещения изделий в кипящую воду до момента исчезновения мучнистого непроварившегося слоя.

Навеску макаронных изделий массой 50 г (длинные изделия предварительно распиливают на отрезки по 2...3 см) опускают в кипящую воду (600 мл), перемешивают и при слабом кипении варят до готовности. Для определения момента готовности периодически (первый раз через 4...5 мин после начала варки, а затем через каждую минуту) вынимают небольшой отрезок изделия, помещают его между двумя предметными стеклами и сдавливают. Если после этого в раздавленном изделии остались непроваренные кусочки теста, то варку продолжают. Аналогичным образом устанавливают продолжительность варки трубчатых изделий, лишь с той разницей, что

между стеклами раздавливают поперечную пластинку толщиной 1...2 мм, которую вырезают в середине отрезка изделия.

1.2. Коэффициент увеличения массы. Данный показатель характеризуется коэффициентом увеличения массы изделий за время варки и определяется по формуле:

$$K_v = \frac{M_2 - M_1}{M_1} \quad (28)$$

где M_2 – масса сваренных изделий (определяется после слива жидкости), г; M_1 – масса сухих изделий, г.

Макаронные изделия хорошего качества имеют коэффициент увеличения массы не менее 2.

1.3. Потери сухих веществ при варке изделий. Потери сухих веществ при варке изделий выражается в % к массе сухих веществ, содержащихся в изделиях до варки. У изделий хорошего качества потери сухих веществ при варке не должны превышать 5 %. Сваренные 50 г макаронных изделий в объеме воды 600 мл вынимают, воду охлаждают и переливают в мерную колбу емкостью не менее 800 мл, доливают водой до метки 500 мл и тщательно взбалтывают. Из полученного раствора отбирают пипеткой 50 мл и переносят в предварительно высушенную и взвешенную фарфоровую чашку диаметром 9...10 см. Содержание чашки выпаривают на водяной бане, остаток сушат в сушильном шкафу при температуре 100...105°C до постоянной массы. Сухой остаток пересчитывают на сухое вещество изделий по формуле:

$$X_c = \frac{(B - A) \cdot 2000}{100 - W} \quad (29)$$

где X_c – сухие вещества макаронных изделий, перешедших в варочную воду, %; B – масса чашки с сухим остатком, г; A – масса пустой чашки, г; W – влажность исследуемого продукта, %.

1.4. Коэффициент увеличения объема определяют как соотношение объема сваренных макаронных изделий к объему сухих. Для этого в мерный цилиндр емкостью 800 мл, наполненный водой (температура воды 15...20°C) до определенного уровня, опускают 50 г сухих макаронных изделий. Затем цилиндр встряхивают до удаления пузырьков воздуха. По подъему уровня воды определяют объем взятых изделий, далее воду сливают, а изделия переносят в кипящую воду (600 мл), где их варят до готовности. Сваренные изделия переносят на сито и после того, как стечет избыток воды, их снова помещают в наполненный водой мерный цилиндр. По подъему уровня воды определяют объем сваренных макаронных изделий. Коэффициент увеличения объема определяют по формуле:

$$K_p = \frac{V_2}{V_1} \quad (30)$$

где V_1 – объем изделий до варки, см³; V_2 – объем изделий после варки, см³.

1.5. Прочность сваренных изделий.

Может быть определена на срез при помощи прибора ПМ, схема которого приведена на рис. 52.

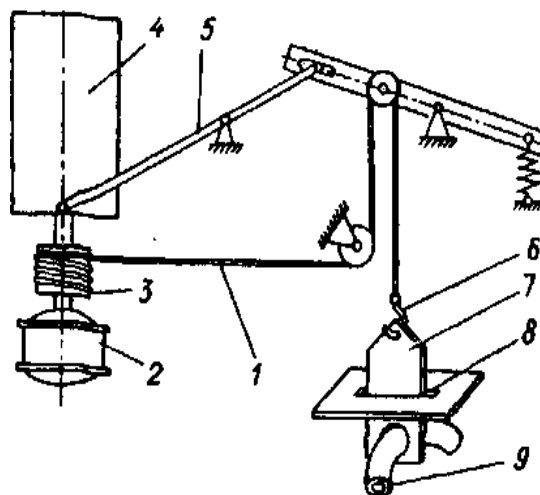


Рис. 52. Схема прибора ПМ

Макаронные изделия варят в 10-кратном количестве воды до готовности (длинные изделия предварительно распиливают на отрезки длиной 4...5 см). По окончании варки варочную жидкость сливают, а изделия помещают в чашку с холодной водой. В прорезь пластинки 8, укрепленной на основании прибора, опускают металлическую планку 7, подвешенную на крючке 6. В отверстие планки вставляют макаронную трубку 9. При включении двигателя 2 прибора бечевка 1 наматывается на втулку 3 и поднимает планку со вставленной в ее отверстие макаронной трубкой. Усилие, затраченное для разрезания трубки, отмечается самописцем 5 на шкале барабана 4.

Опыт повторяют не менее 5 раз и за окончательный результат принимают среднее арифметическое.

Для удобства сравнения результатов измерения прочности сваренных макаронных изделий разного вида определяют удельную прочность изделий (Па):

$$p = P/f(31)$$

где Р — усилие на срез, Н (измеренное на приборе ПМ); f — площадь поперечного сечения пробы сухих изделий (до варки), м².

По величине удельной прочности макаронные изделия можно охарактеризовать следующим образом:

Удельная прочность изделий, кПа	Консистенция изделий
Более 160.....	Резинообразная
160-100.....	Нормальная
Менее 100.....	Кашеобразная

1.6. Слипаемость сваренных изделий. Можно определить на приборе ПМ при помощи специального приспособления, изображенного на рис.53.

Макаронные изделия массой 40 г (длинные изделия предварительно распиливают на отрезки длиной 2...3 см) варят в 500 мл кипящей воды до готовности. Сваренные изделия сливают в цилиндрический корпус 1 приспособления, а варочную жидкость — через перфорированное дно.

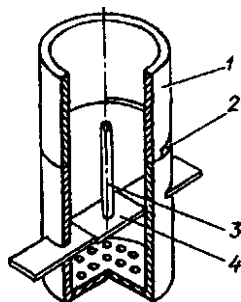


Рис. 53. Приспособление для определения степени слипаемости сваренных макаронных изделий

После выстаивания изделий в течение 10 мин в боковую прорезь 2 вставляют лезвие ножа и поворачивают верхнюю часть корпуса приспособления на 360°, срезая таким образом верхнюю часть массы сваренных изделий. Не вынимая лезвия ножа из прорези, снимают верхнюю часть корпуса вместе с отрезанной верхней частью сваренных изделий. В отверстие стержня 3 вставляют крючок прибора ПМ и определяют усилие, необходимое для вырывания стержня с укрепленной на нем планкой 4 из массы сваренных макаронных изделий. Это усилие (Н) и характеризует степень слипаемости сваренных макаронных изделий.

1.7. **Органолептическая оценка сваренных изделий** включает их внешний осмотр, при котором устанавливается количество макарон, потерявших форму, наличие или отсутствие клейкости. Также оценивается состояние варочной жидкости (помутнение, прозрачность).

1.8. Провести сравнительный анализ варочных свойств макаронных изделий из твердой и мягкой пшеницы. Результаты записать в рабочую тетрадь и сделать выводы.

Контрольные вопросы:

1. Какие основные показатели определяют варочные свойства макаронных изделий?
2. Как определяют готовность макаронных изделий?
3. Как определяют коэффициент увеличения объема макаронных изделий?

Лабораторная работа № 15

Технология производства картофельного крахмала в лабораторных условиях и оценка его качества

Цель занятия: изучить технологию производства крахмала в лабораторных условиях и методы оценки его качества.

Задания по теме: 1. Освоить технологию производства картофельного крахмала в лабораторных условиях. 2. Провести органолептическую оценку качества крахмала. 3. Определить влажность, кислотность и зольность представленных образцов крахмала.

Материалы и оборудование: образцы крахмала, клубни картофеля, бытовые терки, капроновое сито, емкости для промывания крахмала, сушильный шкаф, муфельная печь, тигли, спиртовой раствор фенолфталеина, раствор щелочи, стеклянная пластина, разделенная алмазом на клетки площадью в 1 см².

Методика выполнения задания

1.Выделение крахмала из измельченной массы тканей клубней основано на том, что он нерастворим в воде. Благодаря этому крахмальные зерна в первую очередь осаждаются из взвеси измельченной ткани клубней в воде. Схема производства крахмала проста и состоит из следующих этапов: мойка клубней, измельчение, отделение крахмала от мезги, осаждение крахмала отстаиванием, промывка и сушка.

Выделить крахмал в лабораторных условиях из клубней картофеля можно следующим образом. Клубни картофеля измельчить на терках; измельченную массу собрать на частом сите и промыть холодной водой, собирая промывные воды в емкости. На сите остается картофельная мезга, в промывных водах крахмальные зерна; крахмал осаждается на дне сборной емкости. После отстаивания в течение 10 мин сливают мутную воду, добавляют новую порцию чистой воды, крахмал взмучивают и снова отстаивают. Таким образом, крахмал промывают несколько раз, пока он станет чисто белым. Остатки воды удаляют, раскладывают полученный крахмал на фильтровальной бумаге и сушат.

2.Крахмал в зависимости от органолептических показателей и его состава подразделяются на сорта: картофельный – «Экстра», высший, 1-й и 2-й (для технических целей); кукурузный – высший, амилопектиновый; пшеничный – «Экстра», высший, 1-й.

Качество крахмала определяют по органолептическим и физико-химическим показателям согласно ГОСТ 7698. К наиболее распространенным дефектам крахмала, устанавливаемым с помощью органолептического обследования, относят: наличие механических посторонних примесей и загрязнений, увлажнение крахмала, образование в них комков, наличие запаха и вкуса испорченного продукта с признаками брожения, присутствие насекомых-вредителей. Независимо от сорта и вида крахмала не допускаются металломагнитные примеси.

Органолептическая оценка качества крахмала

Цвет крахмала зависит как от качества используемого сырья, так и от технологии его переработки. Длительное соприкосновение крахмала с соковой водой, применение при его производстве воды, не удовлетворяющей требованиям, предъявляемым к воде, используемой для технологических нужд, плохая очистка картофеля и другие причины способствуют потемнению крахмала.

Блеск крахмала зависит от величины крахмальных зёрен и режима сушки сырого крахмала. Цвет и блеск крахмала определяют визуально.

Запах крахмала определяют либо после согревания небольшого количества крахмала на ладони, либо после смачивания его в стакане с водой температурой 50⁰ С. В последнем случае воду сливают через полминуты и определяют запах.

Определение **хруста** проводят кулинарной пробой клейстера. Для этого навеска массой 12 г размешивают с 40 мл холодной воды. Отдельно нагревают до кипения 160 мл водопроводной воды и в неё вливают приготовленное крахмальное молоко. Кипятят полученный клейстер в течение 1 мин, охлаждают до комнатной температуры и проводят вкусовую пробу. Хруста не должно ощущаться.

Количество крапин на 1 дм² поверхности крахмала. Крапины – это тёмные включения, видимые невооружённым глазом на выровненной поверхности крахмала. Наличие их свидетельствуют о загрязнённости крахмала в процессе производства или при перевозках и хранении. Содержание крапин в крахмале является характеристикой его сорта: чем больше крапин, тем ниже сорт крахмала.

Для подсчёта количества крапин на 1 дм^2 поверхности насыпают 100 г крахмала на чистое стекло или на лист белой бумаги и при помощи стекла или гладкой дощечки выравнивают его поверхность. Затем на поверхность накладывают стеклянную пластинку, разделённую алмазом, на клетки площадью в 1 см^2 каждая и считают в клетках количество крапин. Подсчёт ведут без лупы. Отсчёт производят не менее чем в трёх клетках, расположенных в разных местах стекла. Затем крахмал перемешивают, вторично выравнивают и повторяют счёт крапин также в 3-х клетках. Перемешивание крахмала проводят не менее 5 раз, а всего подсчётов делают не менее 15, из которых берут среднее арифметическое значение результата выражают количеством крапин, приходящихся на 1 дм^2 поверхности.

Влажность. В две заранее высушенные и взвешенные бюксы, отвешивают по 5 г крахмала и помещают в сушильный шкаф. Навески высушивают при температуре 130°C в течение 45 мин.

После высушивания бюксы вынимают, тотчас закрывают крышками и переносят в эксикатор для охлаждения, после чего бюксы взвешивают. По разнице массы бюкса до высушивания и после высушивания определяют процентное содержание влаги.

В соответствии с ГОСТ 7698 на крахмал картофельный и кукурузный, влажность не должна превышать для всех сортов картофельного крахмала 20%, для высшего и первого сортов кукурузного крахмала – 13%.

Зольность. В крахмале преобладают зольные элементы. Наличие их объясняется высокой адсорбционной способностью крахмальных зёрен.

Берём из средней пробы крахмала навеску 5 г в предварительно прокалённый, охлаждённый в эксикаторе и взвешенный тигель и проводят озоление в муфельной печи. Озоление ведут вначале осторожно, на краю печи, во избежание вспучивания массы, затем прокаливание усиливают, продвигая тигель с пробой вглубь муфеля. Продолжительность озоления около 3 ч.

Тигель с золой охлаждают в эксикаторе и взвешивают, вновь ведут прокаливание в течение 20 мин. Если разность в массе между первым и вторым прокаливанием не превышает 0,001 г, озоление считают законченным. В противном случае озоление повторяют.

Количество золы X в % в пересчёте на сухое вещество определяется по формуле:

$$X = \frac{T \cdot 100 \cdot 100}{M(100 - B)} \quad (32)$$

где T – масса золы, г; M – масса крахмала, г; B – влажность крахмала, %.

Кислотность. Крахмал имеет кислую реакцию, обуславливаемую в основном наличием кислых фосфатов, адсорбируемых на поверхности зёрен крахмала. При хранении крахмала в неблагоприятных условиях кислотность его может возрасти в результате жизнедеятельности микроорганизмов.

Кислотность крахмала выражается в градусах. Под градусами кислотности подразумевается количество миллилитров 0,1 Н раствора щелочи, необходимое для нейтрализации 100 г сухого вещества крахмала.

К навеске крахмала 20 г приливают 100 мл дистиллированной воды, прибавляют 5-8 капель фенолфталеина и титруют раствором NaOH до ярко-розовой окраски, не исчезающей в течение 1 мин. Так как крахмал обладает способностью адсорбировать фенолфталеин, то перед концом титрования добавляют ещё 5-6 капель раствора фенолфталеина. Параллельно оттитровывают в таких же условиях 100 мл дистиллированной воды.

Кислотность крахмала A определяют по формуле:

$$A = \frac{5(a - b) \cdot K \cdot 100}{100 - B} \quad (33)$$

где а-количество 0,1Н раствора щёлочи, затраченной на титрование крахмала, мл; в- количество 0,1Н раствора щёлочи, затраченной на титрование 100 мл дистиллированной воды, мл; В- влажность крахмала, %; К - коэффициент нормальности 0,1Н раствора щёлочи.

Таблица 25. Характеристики качества крахмала

Показатель	Крахмалкартофельный, сорта			
	Экстра	Высший	1-й	2-й
Кислотность, не более	6	10	14	20
Количество крапин на 1 дм ² , шт., не более	60	280	700	-
Массовая доля влаги, %, не более	17-20			
Общей золы в пересчёте на сухое вещество, %, не более	0,30	0,35	0,50	1,0

3.Определить показатели качества образцов крахмала и полученные данные оформить в рабочей тетради.

Контрольные вопросы

1. Какие органолептические показатели качества крахмала оценивают?
2. Как определяют влажность и зольность крахмала?
3. Чем обуславливается кислая реакция крахмала?
4. Как определяется количество крапин на 1дм² поверхности крахмала?

Лабораторная работа № 16

Дегустационная оценка качества пива

Цель занятия: Изучить методику дегустационной оценки качества пива.

Задание по теме:

1. Изучить методику дегустационной оценки качества пива.
2. Провести дегустационную оценку качества представленных образцов пива.

Материалы и оборудование

1. Образцы пива.
2. Цилиндрический бокал из бесцветного стекла вместимостью 150 - 200 см³, диаметром 50 - 60 мм.
3. Линейка, секундомер.

Методика выполнения задания

1. Органолептическую оценку пива проводят по 25 - балльной системе: прозрачность - 3, цвет - 3, аромат - 4, вкус - 5, пенообразование - 5, хмелевая горечь - 5 баллов.

Сначала проводят дегустацию светлого пиво по возрастающейэкстрактивности начального сусла, а затем в том же порядке темного пиво. Перед определением вкуса и

аромата, высоты пены и пеностойкости пиво охлаждают или нагревают до температуры $12 \pm 2^\circ\text{C}$ в водяной бане.

Пенообразование (пена и насыщенность диоксидом углерода). При наливании пива в бокал вначале происходит медленное выделение диоксида углерода и поэтому образуется шапка пены. По мере дальнейшего выделения газа начинается распад пены и она разрушается. Скорость исчезновения пены зависит от ее стойкости. Стойкость пены определяется временем (мин), в течение которого пена распадается и исчезает. Пенообразование характеризуется пеностойкостью и высотой пены (в мм).

Для определения пеностойкости и высоты пены в цилиндрический стакан с наружным диаметром 70 - 75 мм и высотой 105 - 110 мм, установленный на площадке штатива с укрепленным кольцом на стойке штатива на расстоянии 25 мм от верхнего края стакана, наливают пиво. При этом горлышко бутылки лежит на кольце штатива так, чтобы выливаемое пиво попадало в центр стакана. Пиво наливают спокойно, до достижения пеной края стакана. В момент образования резкой границы между слоем пены и пивом немедленно измеряют линейкой высоту пены, включают секундомер и следят за оседанием пены. Секундомер останавливают при опадении пены и образованием свободных от пены участков. Оценивают пенообразование пива бутылочного, баночного и в кеглях по табл. 26.

Таблица 26. Балльная оценка пенообразования у пива, разлитого в бутылки, банки и кегли

Характеристика пены	Высота пены, не менее, мм	Стойкость, мин	Балл
Обильная, компактная, устойчивая, хорошо прилипающая пена. Обильное и медленное выделение пузырьков газа.	40	4	5
Компактная, устойчивая пена. При резком и быстро исчезающем выделении пузырьков газа.	30	3	4
Неустойчивая пена.	20	2	3
Пена быстро распадается.	менее 20	менее 2	2

К пенистым свойствам бочкового пива предъявляют иные требования. Бочковое пиво с компактной, устойчивой пеной высотой не менее 35 мм и стойкости не менее 3,5 мин при резком и быстро исчезающем выделении пузырьков газа получает 5 баллов; высотой пены не менее 25 мм и стойкости не менее 2,5 мин - 4 балла; высотой пены не менее 15 мм и стойкостью не менее 1,5 мин - 3 балла; высотой пены менее 15 мм и стойкостью менее 1,5 мин - 2 балла.

Прозрачность и цвет пива. Определяют в проходящем свете, поставив дегустационный бокал между глазом и источником света. Пиво всех типов - прозрачная, без осадка и посторонних включений жидкость. Светлое пиво обычно прозрачное с блеском.

Пиво прозрачное с блеском, без взвесей оценивают в 3 балла; прозрачное без блеска с единичными мелкими взвесями (пылевидное) - 2; слабо опалесцирующее - 1, и сильно опалесцирующее, мутное - 0 (снимается с дегустации как нестандартное).

Цвет пива зависит от наличия меланоидинов, карамелинов и окисленных фенольных соединений, образующихся при сушке и варке солода, солодо-хмелевого сусла, а также от полноты извлечения красящих веществ из сырья. Светлое пиво имеет чистый светло-золотисто-желтый цвет. Недостатком светлого пива служит появление зеленоватого цвета, а также красноватые и коричневые оттенки. У темного пива более широкий диапазон цвета - от коричнево-красного до более темных оттенков.

Если цвет пива соответствует типу и находится на минимально установленном уровне, то оно получает 3 балла, на среднем уровне - 2, на максимально допустимом уровне - 1; не соответствует типу, светлее или темнее - 0.

Аромат, вкус и хмелевую горечь оценивают, пробуя пиво небольшими глотками. Сначала обращают внимание на типичность аромата, вкуса и хмелевой горечи, а затем на посторонние привкусы.

Светлое пиво имеет хмелевой аромат, темное - солодовый. Пиво отличного аромата, чистое, свежее, выраженное, соответствующее данному типу, получает 4 балла; хорошего, но недостаточно выраженного - 3; с заметными посторонними оттенками слегка сырого, фруктового, с очень выраженным солодовым тоном - 2 и выраженными посторонними тонами (фруктового, кислого, молодого пива) - 1.

Вкусовые свойства пива складываются из ощущений сладости, кислотности и горечи. Сладость пиву придают несброженные сахара и декстрины; кислотность - ионы водорода (рН), количество которых зависит от степени диссоциации кислых соединений. Солёный вкус пива обусловлен хлоридами, содержащимися в используемой воде. Ощущение горечи пива вызвано горькими и дубильными веществами хмеля, оболочек солода и несоложенных материалов, а также некоторыми эфирами, минеральными солями и продуктами автолиза дрожжей. Для светлых сортов пива характерна тонкая хмелевая горечь с едва уловимым солодовым вкусом. Темные сорта пива отличаются полным солодовым вкусом с привкусом карамельного или жженого солода. Темное пиво по сравнению со светлым сладковатое. К темным сортам пива добавляют меньше хмеля, поэтому они характеризуются менее выраженной хмелевой горечью и солодовым привкусом.

Вкус отличный, полный, чистый, без посторонних привкусов, гармоничный оценивают в 5 баллов; хороший, чистый, но не очень гармоничный - 4; не очень чистый, незрелый, с привкусом молодого пива, пустоватый, слабо выраженный - 3; пустой, с посторонними привкусами (дрожжевой, фруктовый, острый, кислый) - 2.

Хмелевая горечь пива зависит от качества и свежести хмеля. В доброкачественном светлом пиве хмелевая горечь должна быть тонкой. Не терпкой и не грубой. Хмелевая горечь пива ощущается в момент потребления, а затем быстро исчезает. Длительное ощущение горечи - признак недостаточно высокого качества пива и обычно возникает из-за длительного кипячения сусла с хмелем. Горько - жгучий вкус темных сортов пива появляется в результате неправильного приготовления жженого солода.

Пиво с мягкой, слаженной, соответствующей типу хмелевой горечью оценивают в 5 баллов; не очень слаженной, слегка остающейся, грубоватой - 4; грубый, остающийся или слабый, не соответствующий типу - 3; не хмелевой, грубой - 2 балла. У темного пива хмелевая горечь почти неразличима и по баллам оценивают солодовый вкус: чистый, солодовый, с мягкой горечью - 5 баллов; солодовый с привкусом слегка жженого - 4; слабый солодовый, грубоватый привкус жженого (подгорелого) солода - 3, очень слабый солодовый, нечистый, подгорелый, кисловатый - 2.

Пиво, получившее 22 - 25 баллов - напиток отличного качества, 19 - 21 балл - хорошего; 13 - 18 баллов - удовлетворительного, 12 баллов и ниже - неудовлетворительного.

2. Результаты дегустационной оценки качества образцов пива оформить в виде таблицы 27 и сделать выводы.

Таблица 27. Результаты дегустационной комиссии

Образцы пива	Пенообразование, балл	Прозрачность пива, балл	Цвет пива, балл	Аромат пива, балл	Вкус пива, балл	Хмелевая горечь пива, балл

Контрольные вопросы:

1. По каким показателям качества проводят органолептическую оценку пива?
2. От чего зависит цвет пива?
3. Как различаются аромат и вкус светлого и темного пива?

Лабораторная работа № 17

Оценка качества масла подсолнечного

Цель занятия: изучить методики определения органолептических и физико-химических показателей качества масла подсолнечного.

Задание

1. Изучить правила приемки и методы отбора проб.
2. Определить качество представленных образцов масла подсолнечного.

Методика выполнения

1. Правила приемки, методы отбора проб.

Качество растительного масла определяют в пробе, которую отбирают от однородной партии продукта, в соответствии с требованиями ГОСТ 5471-83 «Масла растительные. Правила приемки и методы отбора проб».

Партией растительного масла считают масло одного вида, одного способа обработки в однородной таре, одного сорта и оформленное одним документом о качестве. При транспортировании масла в цистернах партией считают каждую цистерну.

Каждая партия масла должна сопровождаться документом о качестве с указанием: наименования предприятия-изготовителя и его товарного знака, адреса и подчиненности, массы нетто, наименования и сорта масла, результатов испытаний с указанием стандарта.

Отбор проб, в зависимости от тары и упаковки, осуществляют следующим образом:

1. Если масло затарено в бочках, бидонах, флягах, то среднюю пробу отбирают от 10 % упаковочных единиц (контейнеры, бочки, фляги. Ящики с бутылками), но не менее четырех упаковочных единиц.

При наличии менее четырех единиц упаковки пробы отбирают от каждой единицы. Из каждой выбранной единицы отбирают одну точечную пробу (с помощью пробоотборника), а затем смешивают для составления объединенной пробы от партии масла.

2. Если масло разлито в бутылки, производят случайный отбор «вслепую» одной бутылки на 1 т масла, но не менее четырех бутылок от партии, отливают из них одинаковые порции масла после перемешивания в сосуд для составления объединенной пробы.

3. Отбор проб из цистерны, танкеров проводят путем отведения части струи масла штуцерным пробоотборником в сосуд. При этом отбор пробы составляет:

1 л - при вместимости цистерны менее 16 т;

1,5 - 3 л - при вместимости цистерны менее 60 т;

10 л - при вместимости цистерны 60 - 500 т;

20 л - при вместимости цистерны более 500 т.

В зимнее время перед отбором проб масла в таре подогревают до полного перехода в жидкое состояние.

Объединенную среднюю пробу перемешивают, сокращают до объема 2000 см³ и помещают в бутылки. Бутылки плотно закрывают пробками, поверх которых горлышки бутылок покрывают пергаментом, полиэтиленом или плотной тканью, завязывают и опечатывают.

Объединенную пробу снабжают этикеткой с указанием: наименования предприятия-изготовителя и получателя, наименование продукта, его вида и сорта, номера и массы партии, даты изготовления, количество мест в партии, номера накладной, даты и места отбора проб. Составляется акт отбора проб с указанием фамилий лиц, отобравших пробу.

2. **Определение органолептических показателей растительных масел** проводится по ГОСТ 5472-50 «Масла растительные. Определение запаха, цвета и прозрачности».

Для определения **запаха** масло наносят тонким слоем на стеклянную пластинку или растирают тыльной поверхностью руки. Для более отчетливого распознавания запаха масло нагревают на водяной бане до температуры 50°C.

Вкус определяют дегустацией масла при комнатной температуре.

Масло считается недоброкачественным, если в нем обнаруживаются дефекты вкуса и запаха: затхлость, запах плесени или гнили, запах старого масла, прогорклость, посторонние привкусы и запахи.

Для определения **цвета** масло наливают в стакан из прозрачного и бесцветного стекла слоем не менее 50 мм и рассматривают в проходящем и отраженном свете на белом фоне.

Прозрачность масла определяют после отстаивания его в цилиндре в количестве 100 см³ в течение 24 ч при комнатной температуре, отстоявшееся масло рассматривают на белом фоне в проходящем и отраженном свете.

Прозрачность - показатель, характеризующий степень очистки масла от нежировых и жироподобных веществ, находящихся в масле во взвешенном состоянии. Прозрачным считается масло, не имеющее мути или взвешенных хлопьев. Чем выше сорт масла, тем больше его прозрачность и меньше количество отстоя, который портит товарный вид масла.

Определение цветности растительных масел проводят по ГОСТ 5477-93 «Масла растительные. Методы определения цветности».

Цветность - интенсивность окраски за счет наличия комплекса пигментов в маслах. Выражается для всех растительных масел, кроме хлопкового, цветным числом в условных единицах от 0 до 100 по йодной шкале.

Определение цветного числа желтых масел проводится по шкале стандартных растворов йода и выражается количеством миллиграммов свободного йода, содержащегося в 100 см³ стандартного раствора йода, который имеет такую же интенсивность окраски, как испытуемое масло (при толщине слоя 1 см).

Шкала готовится из 14 эталонов путем разведения стандартного водного раствора йода, в 1 см³ которого содержится 1 мг йода (стандартный раствор готовится путем растворения 0,25 г йода и 0,5 г йодистого калия в 1 см³ воды с последующим разведением в мерной колбе до 250 см³). Эталоны хранятся в темном месте не более 6 месяцев (таблица 28).

Таблица 28. Приготовление цветной шкалы (эталонов) для определения цветного числа растительных масел

Номер пробирки	Количество стандартного раствора йода, см ³	Количество дистиллированной воды, см ³	Цветное число, мг йода
1	10,0	-	100
2	9,0	1,0	90
3	8,0	2,0	80
4	7,0	3,0	70
5	6,0	4,0	60
6	5,0	5,0	50
7	4,0	6,0	40
8	3,0	7,0	30
9	2,5	7,5	25
10	2,0	8,0	20
11	1,5	8,5	15
12	1,0	9,0	10
13	0,5	9,5	5
14	0,1	9,9	1

Определение кислотного числа масел проводится по ГОСТ 5476-81 «Масла растительные. Методы определения кислотного числа».

Кислотное число отражает количественное содержание в масле свободных жирных кислот, накопление которых обусловлено, главным образом, гидролитическим расщеплением глицеридов и отчасти окислительными превращениями, происходящими при хранении, особенно на свету. Этот показатель характеризует степень свежести масла и по мере хранения возрастает: чем больше величина кислотного числа, тем менее свежее масло.

Кислотное число выражается количеством миллиграммов едкого калия, необходимого для нейтрализации свободных жирных кислот, содержащихся в 1 г масла.

Сущность метода заключается в растворении определенной массы растительного масла в смеси растворителей с последующим титрованием свободных жирных кислот раствором гидроксида калия или натрия. В качестве растворителя применяют нейтральную смесь спирта с диэтиловым эфиром.

Для определения кислотного числа для темноокрашенных масел используют солевой метод, поскольку существует трудность установления конца титрования при использовании обычного метода. Солевой метод исключает использование органических растворителей для растворения масла.

К навеске растительного масла приливают насыщенный раствор соли и при постоянном встряхивании титруют в присутствии фенофталеина водным раствором щелочи. Содержимое колбы необходимо тщательно перемешивать, чтобы обеспечить достаточный контакт масла и щелочи. После связывания всех находящихся в масле свободных жирных кислот избыточное количество щелочи переходит в раствор соли и окрашивает его в светло-розовый цвет. Результаты получаются ниже, чем при титровании спиртовых растворов.

В коническую колбу на технических весах отвешивают 10 г масла. Приливают 50-60 см³ насыщенного раствора хлористого натрия и 0,5 см³ раствора фенолфталеина. Колбу закрывают пробкой, встряхивают и титруют. При титровании встряхивание повторяют несколько раз, пока не исчезнет окраска нижнего слоя жидкости. Титрование ведут до появления устойчивого розового окрашивания слоя жидкости. Кислотное число К.ч., мг КОН/ г масла, вычисляют по формуле:

$$\text{К.ч.} = 5,611 \cdot V \cdot K / m \quad (34)$$

где 5,611 - титр 0,1 н. раствора щелочи; V - количество 0,1 н. раствора щелочи, израсходованного на титрование, см³; K- поправка к титру 0,1н. раствора щелочи; m- масса масла, г.

Определение влаги и летучих веществ в маслах проводят по ГОСТ 11812-86 «Масла растительные. Методы определения влаги и летучих веществ».

Метод основан на высушивании навески масла до постоянной массы.

Навеску 5 г масла помещают в предварительно высушенные бюксы и высушивают при температуре 100-105 °С до постоянной массы. Расчет массовой доли влаги и летучих веществ X, %, производят по формуле:

$$X = (m_1 - m_2) \cdot 100 / m \quad (35)$$

где m₁ - масса бюкса с маслом до высушивания, г; m₂- масса бюкса с маслом после высушивания, г; m - масса испытуемого масла, г.

1. Результаты анализа качества представленных образцов масла оформить в рабочей тетради.

Контрольные вопросы:

1. Каковы правила приемки и методы отбора проб при определении качества растительных масел?
2. По какой шкале определяют цветность масел?
3. В чем особенности при определении кислотного числа для темноокрашенных масел?

Лабораторная работа № 18

Квашение капусты

Цель занятия: изучить и освоить технологию квашения капусты.

Задание по теме: изучить влияние на качество готовой продукции одного показателя (рецептура, температура брожения и др.). По окончании брожения определить общую кислотность, содержание соли, потери при подготовке сырья и при брожении. Провести дегустационную оценку образцов квашеной капусты.

Материалы и оборудование: весы лабораторные; доски разделочные; ножи; стеклянные банки; капуста, морковь, соль, пряности, 0,1 н. раствор щелочи, фенолфталеин.

Методика выполнения задания

1. Для квашения используют белокочанную капусту среднеспелых, среднепоздних и позднеспелых сортов с содержанием сахаров не менее 4%: Слава, Белорусская, Московская поздняя, Подарок, Харьковская зимняя. Кочаны должны быть плотными, с неглубоко залегающей кочерыгой, массой не менее 0,8 кг.

Кочаны зачищают, удаляют зелёные, загрязнённые и повреждённые листья. Кочан разрезают на четыре части, вырезают кочерыгу. При квашении капусты кочерыгу можно и не вырезать, однако при её удалении получают продукт более высокого качества. Потери при зачистке (без удаления кочерыги) для стандартной капусты составляют 8%.

После зачистки капусту измельчают на полоски шириной не более 5 мм либо на кусочки размером 12 × 12 мм.

При производстве квашеной капусты в целом виде используют белые плотные кочаны или их половинки массой не более 0,8 кг.

В подготовленную капусту добавляют морковь сортов Нантская, Витаминная 6, Шантенэ, прошедшую мойку, очистку и инспекцию, нарезанную соломкой шириной 3-5 мм или кружочками толщиной не более 3 мм.

Затем берут поваренную соль в количестве 2-2,5% и 3-5,5% подготовленной моркови от массы капусты. В качестве приправ при квашении капусты также добавляют семена тмина, лавровый лист (0,1-0,05%), перец сладкий, клюкву, яблоки.

Компоненты – нашинкованную капусту, морковь, поваренную соль тщательно перемешивают и закладывают в предварительно подготовленную и взвешенную тару. Сырьё укладывают, возможно, плотнее и постепенно утрамбовывают до появления сока. Тару недогружают на 2-3% её ёмкости, чтобы не было потерь при брожении. Уложенную капусту покрывают куском чистой марли, на которую кладут ошпаренный кипятком груз с таким расчётом, чтобы не позднее чем через 1-2 суток выделившийся сок полностью покрыл капусту.

Оптимальные условия для молочнокислого брожения при квашении капусты: температура 18-20°C, относительная влажность воздуха 90-92% (чтобы снизить потери рассола вследствие его испарения). При таких условиях за 5-7 суток в капусте накапливается молочная кислота в количестве 0,7-1,0% и процесс квашения заканчивается. При благоприятной температуре брожение начинается на вторые сутки, что заметно по образованию пены и пузырьков газа. Пену необходимо удалять и следить за тем, чтобы сок не вытекал из тары.

На протяжении всего времени брожения проводят определение общей кислотности и при накоплении в продукте молочной кислоты количестве 0,7% квашеную капусту помещают в холодное помещение (температура около 0°C).

При брожении происходит убыль массы вследствие потери органического вещества в виде газообразных продуктов и испарения воды. Общие потери при брожении вычисляют по формуле:

$$X = \frac{(A-a) \times 100}{A} \quad (36)$$

где X – потери при брожении капусты, (%); A – масса капусты, моркови, соли и пряностей, заложенной в тару, (кг); a – масса квашеной капусты по окончании брожения (кг).

Количество свободно стекающего сока в квашеной капусте вычисляют по формуле:

$$X = \frac{B - b \times 100}{B} (37)$$

где X – количество свободно стекающего сока (%); B – масса капусты с соком, взятой для определения (кг); b – масса капусты после стекания сока (кг).

По органолептическим показателям квашеная должна соответствовать требованиям ГОСТ 3858 (табл.29).

Таблица 29. Органолептические и физико-химические показатели квашеной капусты

Показатель	Первый сорт	Второй сорт
Внешний вид	Равномерно нашинкованная полосками до 5 мм или частицами 12×12 мм, без крупных кусков листьев	
Консистенция	Сочная, плотная, хрустящая	Сочная, умеренно плотная и умеренно хрустящая
Запах	Ароматный, характерный для квашеной капусты	
Вкус	Кисловато-солончатый, без горечи	Более резко выраженный кисло-солёный вкус
Цвет	Светло-соломенный с желтоватым оттенком	Светло-жёлтый с зеленоватым оттенком
Массовая доля свободно стекающего сока, %	10-12	10-12
Массовая доля хлоридов, %	1,2-1,8	1,2-2,0
Массовая доля титруемых кислот (на молочную кислоту), %	0,7-1,3	0,7-1,8

Определение общей (титруемой кислотности)

Определение содержания кислот в продуктах переработки овощей и плодов основано на улавливании точки нейтрализации в присутствии индикатора при титровании их раствором щёлочи.

При определении общей кислотности квашеной капусты готовят вытяжку. Для этого берут навеску продукта массой 100 г и измельчают нержавеющими ножами. Затем отбирают навеску $25 \pm 0,01$ г и без потерь переносят через воронку в мерную колбу на 250 мл, смывая частицы дистиллированной водой. Колбу с содержимым, заполненную на 0,5 её объема выдерживают на водяной бане при температуре 80°C в течение 30 минут, охлаждают и доводят дистиллированной водой до метки. Вытяжку фильтруют через складчатый фильтр в сухую колбу.

При определении общей кислотности в соках, рассолах их только фильтруют.

Из отфильтрованной вытяжки отбирают пипеткой 25 мл раствора. Из рассола берут 10 мл, разбавляют в 2-3 раза. В колбы для титрования добавляют по 2-3 капли 1% спиртового раствора фенолфталеина и титруют 0,1N раствором гидроокиси натрия до появления слабо-розового окрашивания, не исчезающего в течение 3 мин.

Общую кислотность вычисляют по формуле:

$$X = \frac{a \times K \times b \times T \times 100}{n \times c} \quad (38)$$

где X- общая кислотность, %; a – количество 0,1N раствора щелочи, пошедшего на титрование, мл; K- поправочный коэффициент к 0,1N раствора щелочи; b- объем водной вытяжки, мл; T- коэффициент пересчета миллилитров 0,1N раствора щелочи на преобладающую кислоту: 0,0067 – для яблочной; 0,0060 – для уксусной, 0,0090 – для молочной; n – навеска продукта, г; c – объем вытяжки, взятой на титрование, мл.

Виды порчи квашеной капусты:

Овершье – потемнение верхнего слоя квашеной капусты, не залитой рассолом, при соприкосновении с воздухом.

Потемнение, вызываемое присутствием дубильных веществ перешедших из тары (деревянные бочки) в продукт.

Порозовение, вызываемое особым видом дрожжей, развивающихся лишь в присутствии воздуха.

Мягкая капуста – при нарушении рецептуры или технологического процесса (низкое содержание хлоридов, высокая температура брожения).

Ослизнение капусты происходит при высоких температурах брожения и вызывается быстрым развитием *Lactobacillus cucumeris*. Такая капуста является испорченной.

Неприятный привкус появляется вследствие быстрого и неправильного течения процесса брожения.

2. Результаты дегустации, оценки качества квашеной капусты оформить в рабочей тетради и сделать выводы.

Контрольные вопросы:

1. Какие сорта капусты используют для квашения?
2. Какая последовательность технологических операций при квашении капусты?
3. По каким показателям оценивают качество квашеной капусты?

Лабораторная работа №19

Экономическая оценка зерна различного качества

Цель занятия: изучить методику расчетов цены зерна различного качества.

Задание по теме: произвести расчеты при продаже товарного зерна по показателям качества.

Методика выполнения задания

1. Порядок расчёта при продаже партий товарного зерна

1.1. Изучение системы натуральных надбавок и скидок за зерно различного качества.

Расчеты за зерно осуществляется по установленным закупочным ценам на партии зерна, качество которого соответствует базисным ограничительным нормам.

Продаваемая партия зерна представляет собой физическую массу зерна. При условии, что качество зерна соответствует установленным базисным либо ограничительным нормам расчёты за зерно проводят по физической массе зерна. Однако в практике такое встречается редко, поэтому расчёты за зерно ведут по зачётной массе. Зачётную массу определяют на основе натуральных скидок и надбавок. Натуральные скидки и надбавки проводят по показателям качества, которые

могут быть изменены после соответствующей доработке. Такими показателями являются: содержание сорной примеси и влажность.

При показателях влажности и сорной примеси ниже базисных кондиций натуральные надбавки к физической массе равны 1% за каждый процент влажности и сорной примеси.

При показателях влажности и сорной примеси в партии зерна выше базисных кондиций натуральные скидки с физической массы равны 1% за каждый процент влажности и сорной примеси.

Натуральные надбавки и скидки определяют с учётом совокупности отклонений качества по влажности и сорной примеси с точностью до 0,1%.

Определение натуральной надбавки (скидки) проводят по формуле:

$$Н.Н.(С) = \frac{В_б - В_ф \times 1\% + С.П._б - С.П._ф \times 1\% \times Ф.М.}{100} \quad (39)$$

где $В_б$ – базисная влажность зерна, %; $В_ф$ – фактическая влажность зерна, %; $С.П._б$ – сорная примесь базисная, %; $С.П._ф$ – сорная примесь фактическая, %; $Ф.М.$ – физическая масса, т.

Вычислив натуральную надбавку или скидку, определяют расчётную массу по формуле:

$$ЗМ = ФМ + НН(С) \quad (40)$$

где $ЗМ$ – зачётная масса, т; $ФМ$ – физическая масса, т.

Стоимость зачётной массы рассчитывают по формуле:

$$СЗМ = ЗМ \times ЗЦ \quad (41)$$

где $СЗМ$ – стоимость зачётной массы, руб;

$ЗМ$ – зачётная масса, т;

$ЗЦ$ – закупочная цена, руб/т.

Изучение системы денежных надбавок и скидок за зерно различного качества и порядок определения стоимости товарной партии зерна.

При отклонениях от базисных кондиций по натуре и зерновой примеси проводят надбавку к цене или скидку с цены в следующих размерах:

- за каждые 10 г натуры выше базисных кондиций – надбавка 0,1%;

- за каждые 10 г натуры ниже базисных кондиций – скидка 0,1%.

При определении размера денежной скидки по натуре отклонение фактического показателя от базисного округляют (табл.30).

Таблица 30. Округление денежной скидки

Отклонение фактического показателя от базисного, г	Принимают за г
0 - 4	0
5 - 9	10
11 - 14	10
15 - 19	20
21 - 24	20
25 - 29	20
31 - 34	20
35 - 39	30

Денежные надбавки и скидки с цены определяют по совокупности за все отклонения качества зерна от базисных кондиций (натуры, зерновой примеси и заражённости клещом) по формуле:

$$Д.Н.(С) = \frac{[Н_{\phi} - Н_6 \times \frac{0,1}{10} + (З.П._6 - З.П._\phi) \times 0,1 - 0,5] \times СЗМ}{100} \quad (42)$$

где Д.Н.(С) – денежная надбавка (скидка), руб; H_6 – натура базисная, г/л;

H_{ϕ} – натура фактическая, г/л; З.П.₆– зерновая примесь базисная, %;

0,5– скидка при наличии клеща; СЗМ – стоимость зачётной массы, руб.

За каждый процент зерновой примеси выше базисных кондиций – надбавка 0,1%;

- за каждый процент зерновой примеси ниже базисных кондиций – скидка 0,1%;

- за заражённость зерна клещом – скидка 0,5%.

Стоимость партии зерна определяют по формуле:

$$СП = СЗМ + Д.Н.(С) \quad (43)$$

где СП – стоимость партии зерна, руб; СЗМ– стоимость зачётной массы, руб;

Д.Н.(С) – денежная надбавка (скидка), руб.

Порядок оплаты за доработку зерна (сушку и очистку)

При влажности и содержании сорной примеси в партии зерна выше базисных кондиций, кроме натуральных скидок, взимают денежную плату в следующих размерах:

- за сушку – за каждый процент влажности сверх базисных кондиций – 0,4% от полной цены физической массы партии зерна;

- за очистку – за каждый процент сорной примеси сверх базисных кондиций – 0,3% от полной цены физической массы партии зерна.

Денежную плату за сушку и очистку рассчитывают отдельно с точностью до 0,1%.

$$\text{Оплата за сушку (руб)} = \frac{ЗЦ \times ФМ (В_6 - В_{\phi}) \times 0,4}{100} \quad (44)$$

где ЗЦ – закупочная цена, руб/т; ФМ – физическая масса, т; V_6 – базисная влажность зерна, %; V_{ϕ} – фактическая влажность зерна, %.

$$\text{Оплата за очистку (руб)} = \frac{ЗЦ \times ФМ \times (З.П._6 - З.П._\phi) \times 0,3}{100} \quad (45)$$

где ЗЦ – закупочная цена, руб/т; ФМ – физическая масса, т;

С.П.₆– сорная примесь базисная, %; С.П._ф– сорная примесь фактическая, %.

Оплата за доработку зерна равна сумме оплаты за сушку и очистку.

Порядок расчета с хозяйствами и другими организациями за продаваемое государству зерно

Расчеты с хозяйствами за продаваемое (сданное) зерно государству производят хлебоприёмные предприятия в соответствии с положением о порядке заключения и исполнения договоров с хозяйствами, утвержденным Государственным комитетом заготовок Совета Министров РФ. Для повышения материальной заинтересованности хозяйств в увеличении производства и продажи государству зерна были введены

новые положения о повышении закупочной цены на зерно, продаваемое государству хозяйствами, дифференцированными по зонам.

Если хлебоприёмный пункт входит в другую зону, где действуют другие цены, расчёты с хозяйствами производятся исходя из цен, действующих для зоны нахождения сдатчика.

По установленным закупочным (сдаточным) ценам оплачивается зерно и семена масличных культур, отвечающие по качеству базисным кондициям. При повышении или понижении некоторых показателей качества зерна и семян масличных культур по сравнению с базисными кондициями производятся соответствующие натуральные и денежные надбавки и скидки.

Заготовительные кондиции на зерно включает базисные и ограничительные кондиции.

Базисные кондиции – основные нормы качества, используемые при расчете на товарное зерно (табл.31).

Таблица 31. Базисные кондиции на зерно

Культура	Влажность, %	Сорная примесь, %	Зерновая примесь, %	Натура, г/л
Пшеница	14	2	5	750
Рожь	14	1	1	700
ячмень	14	2	2	590
овёс	14	1	2	460

При несоответствии показателей качества зерна конкретной партии базисных кондициям используют систему скидок и надбавок.

2. Скидки и надбавки по массе.

Натуральные скидки и надбавки установлены по влажности и сорной примеси. Если влажность зерна или количество сорной примеси выше базисных кондиций, производится натуральная надбавка к физическому весу в размере 1% за каждый процент влажности и сорной примеси, если выше базисных кондиций – натуральная скидка с физического веса в тех же размерах.

Натуральные надбавки скидки исчисляются с точностью до 0,1% по совокупности отклонений качества по влажности и сорной примеси.

Зачетная масса – производная от фактической массы партии с учетом влажности и сорности.

Пример1. Необходимо рассчитать зачётную массу ячменя при условии: влажность 15%, сорная примесь – 4%, фактическая масса 20 т.

1. Показатели по влажности и сорной примеси необходимо данные сравнить с кондиционными данными. В данном случае они превышают базисные кондиции – по влажности -1%, по сорной примеси -2%, что в сумме составляет -3%.

2. Находим зачётную массу. Необходимо найти 3% от фактической массы (20 т). Это будет 0,6 т.

От фактической массы 20 т – 0,6 т = 19,4 т. Зачетная масса равна 19,4т.

2. Скидки и надбавки по цене.

За каждые 10 г натурного веса пшеницы, ржи, ячменя и овса выше (или ниже) базисных кондиций производятся надбавки (скидки) с цены в размере 0,1%.

Денежные скидки и надбавки с цены производятся по совокупности за все отклонения от базисных кондиций по качеству зерна.

Пример 2. Рассчитать цену партии ячменя при условии: зачётная масса равна 50 т, зерновая примесь 2%, натурный вес – 650 г/л, цена 1 т – 500 руб.

1. Сравниваем фактические показатели по зерновой примеси и натуре с базисными. Содержание зерновой примеси соответствует базисным показателям, а натурный вес выше на 0,4%.

2. Рассчитываем цену партии товара без скидок и надбавок:

$$50 \text{ т} \times 500 = 25000 \text{ руб}$$

3. Плата за сушку и очистку.

При сдаче на элеватор зерна с влажностью и сорной примесью выше базисных кондиций с хозяйства кроме натуральных и денежных скидок взимается денежная плата за сушку и очистку.

На покрытие расходов по сушке и очистке, а также стоимость дополнительной убыли зерна с хозяйств, сдающих зерно с более высоким содержанием зерновой примеси и влажности, взыскивается денежная плата.

За каждый процент влажности выше базисных кондиций по всем культурам снимается 0,4% с полной цены зерна.

За каждый процент зерновой примеси сверх базисных кондиций по всем культурам снимается 0,1% с полной цены зерна.

3. Результаты расчетов оформить в рабочей тетради и сделать выводы.

Контрольные вопросы:

1. Какой порядок расчетов скидок и надбавок по массе партии зерна пшеницы?
2. Какой порядок оплаты за доработку зерна?

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. **Андреев, А.Н.** Производство сдобных хлебобулочных изделий/А.Н. Андреев. – СПб.: ГИОРД. – 2003. – 480 с.
2. **Егоров, Г.А.** Технология муки. Технология крупы./М.: КолосС, 2005. – 296 с.
3. Журналы: «Пищевая промышленность», «Хранение и переработка сельхозсырья», «Хлебопродукты».
4. **Ковальская, Л.П.** Технология пищевых производств/ Л.П. Ковальская. - М.: Колос. - 1999. - 752 с.
5. **Личко, Н.М.** «Технология переработки продукции растениеводства»/ Н.М. Личко. - М.: «Колос». - 2006. - 616 с.
6. **Медведев, Г.М.** Технология макаронных изделий. - СПб.: ГИОРД, 2006. – 312 с.
7. **Медведев, Г.М.** Технология и оборудование макаронного производства/Г.М. Медведев. – М.: Легкая и пищевая промышленность, 1984. – 280 с.
8. **Медведев, Г.М.** Новые виды макаронных изделий с использованием нетрадиционных видов сырья/ Г.М. Медведев, С.А. Шеллунц, Х.Р. Мухаммедов и др. - М.: ЦНИИТЭИ Минхлебопродукта СССР, 1988. – 16 с.
9. **Медведев, Г.М.** Производство сырых макаронных изделий длительного хранения/ Г.М. Медведев, М.Г. Васиев. – М.: ЦНИИТЭИхлебопродуктов, 1993. – 24 с.
10. **Пашенко Л.П., Жаркова И.М.** Технология хлебобулочных изделий. – М.: «КолосС», 2006. – 389 с.
11. **Пучкова, Л.И.** Технология хлеба/Л.И. Пучкова, Р.Д. Поландова, И.В. Матвеева. – СПб.: ГИОРД. – 2005. – 559 с.
12. **Флауменбаум, Б.Л.** Технология консервирования плодов, овощей, мяса и рыбы/ под ред. Флауменбаума Б.Л. - М.: Колос. - 1993. – 256 с.
13. **Чернигов, П.** Технология комбикормового производства/ П. Чернигов. - М.: Колос. - 1992. - 368 с.
14. **Щеглов, Н.Г.** Технология консервирования плодов и овощей: учебно-практическое пособие/Н.Г. Щеглов. – М.: Издательство «Палеотип»: Издательско-торговая корпорация «Дашков и К°». – 2002. – 380 с.
15. . Электронная библиотека СГАУ - <http://library.sgau.ru>

СОДЕРЖАНИЕ

Введение	3
Лекция 1. Мукомольное и крупяное производство	4
1.1.Продукты мукомольного производства.....	4
1.2.Подготовка зерна к помолу.....	5
1.3.Основные операции размола зерна в муку.....	5
1.4.Ассортимент крупы и особенности строения зерна крупяных культур.....	9
1.5.Подготовка зерна к переработке.....	10
1.6.Калибрование и шелушение зерна.....	11
1.7.Сортирование продуктов шелушения.....	12
Вопросы для самоконтроля.....	13
Лекция 2. Хлебопекарное и макаронное производство	14
2.1. Способы производства хлебных изделий.....	14
2.2. Технологический процесс приготовления хлебобулочных изделий.....	14
2.3. Приготовление и созревание (брожение пшеничного теста).....	16
2.4. Выпечка хлебобулочных изделий.....	18
2.5. Сырье для макаронного производства.....	22
2.6. Технологический процесс производства макаронных изделий.....	23
2.7. Ассортимент макаронных изделий.....	26
Вопросы для самоконтроля.....	27
Лекция 3. Производство комбикормов и картофельного крахмала	28
3.1. Виды продукции комбикормовой промышленности.....	28
3.2. Сырье и технологический процесс.....	28
3.3. Подготовка картофеля к переработке.....	38
3.4. Технологический процесс.....	38
3.5. Качество крахмала.....	39
Вопросы для самоконтроля.....	40
Лекция 4. Основы технологии производства растительного масла и пива	41
4.1. Характеристика и виды масличного сырья.....	41
4.2. Подготовительные операции при переработке масличных семян.....	42
4.3. Технологическая характеристика основных способов получения растительных масел.....	42
4.4. Методы очистки растительных масел.....	43
4.5. Классификация растительных масел.....	44
4.6. Требования к качеству зерна ячменя.....	45
4.7. Сырье для пивоварения.....	46
4.8. Технология солодоращения ячменя.....	46
4.9. Пивоваренный процесс.....	48
Вопросы для самоконтроля.....	49
Лекция 5. Способы переработки плодоовощной продукции	51
5.1. Значение консервирования.....	51
5.2. Способы консервирования.....	51
5.3. Микробиологические и теплофизические основы тепловой стерилизации. Эффективность режима тепловой стерилизации.....	55
5.4. Факторы, влияющие на качество солено-квашеной продукции.....	56
5.5. Технологический процесс.....	58
5.6. Технология соления огурцов.....	61

5.7. Технология мочения плодов и ягод.....	62
Вопросы для самоконтроля.....	62
Лекция 6.Овощные натуральные и закусочные консервы.....	64
6.1. Зеленый горошек.....	64
6.2. Сладкая кукуруза.....	64
6.3. Овощные закусочные консервы.....	65
Вопросы для самоконтроля.....	67
Лекция 7.Технология производства плодово-ягодных соков. Консервирование сахаром.....	68
7.1. Ассортимент плодово-ягодных соков.....	68
7.2. Требования к качеству сырья.....	68
7.3. Технология производства плодово-ягодного сока осветленного.....	69
7.4. Концентрированные соки.....	72
7.5. Соки с мякотью.....	72
7.6. Технология производства повидла.....	73
7.7. Джеммы и конфитюр.....	73
7.8. Варенье.....	73
Вопросы для самоконтроля.....	74
Лекция 8.Сушка и замораживание плодов и овощей.....	75
8.1. Консервирование быстрым замораживанием.....	75
8.2. Сушка плодоовощной продукции.....	75
Вопросы для самоконтроля.....	78
Лекция 9.Технология производства томатопродуктов. Комплексная переработка отходов консервного производства.....	83
9.1. Классификация томатопродуктов. Сырье, требования к его качеству.....	83
9.2. Технологическая структурная схема.....	84
9.3. Качество готовой продукции.....	89
9.4. Томатные соусы.....	90
9.5. Новые технологии.....	91
9.6. Отходы томатного производства.....	92
9.7. Отходы переработки зеленого горошка.....	93
9.8. Отходы переработки моркови и свеклы.....	93
9.9. Отходы переработки яблок.....	93
9.10. Отходы переработки косточковых плодов.....	94
Вопросы для самоконтроля.....	95
Лабораторная работа №1	
Отбор проб сырья и готовой продукции.....	90
Лабораторная работа № 2	
Определение органолептических показателей качества зерна и продуктов его переработки.....	110
Лабораторная работа № 3	
Определение влажности зерна и продуктов его переработки.....	114
Лабораторная работа № 4	
Определение засоренности зерновой массы.....	117
Лабораторная работа № 5	
Определение натуры зерна.....	120

Лабораторная работа № 6

Определение поврежденности зерна вредителями.....	124
---	-----

Лабораторная работа № 7

Определение стекловидности пшеницы.....	127
---	-----

Лабораторная работа № 8

Определение количества и качества сырой клейковины в зерне пшеницы.....	130
---	-----

Лабораторная работа № 9

Определение пленчатости и содержания чистого ядра в зерне крупяных культур.....	140
---	-----

Лабораторная работа №10

Оценка качества и потребительских достоинств крупы.....	144
---	-----

Лабораторная работа №11

Пробная лабораторная выпечка хлеба методом ГОСТ 27669.....	148
--	-----

Лабораторная работа №12

Оценка качества готового хлеба.....	152
-------------------------------------	-----

Лабораторная работа № 13

Анализ качества макаронных изделий.....	159
---	-----

Лабораторная работа № 14

Определение варочных свойств макаронных изделий.....	164
--	-----

Лабораторная работа № 15

Технология производства картофельного крахмала в лабораторных условиях и оценка его качества.....	167
---	-----

Лабораторная работа № 16

Дегустационная оценка качества пива.....	170
--	-----

Лабораторная работа № 17

Оценка качества масла подсолнечного.....	173
--	-----

Лабораторная работа № 18

Квашение капусты.....	176
-----------------------	-----

Лабораторная работа №19

Экономическая оценка зерна различного качества.....	179
---	-----

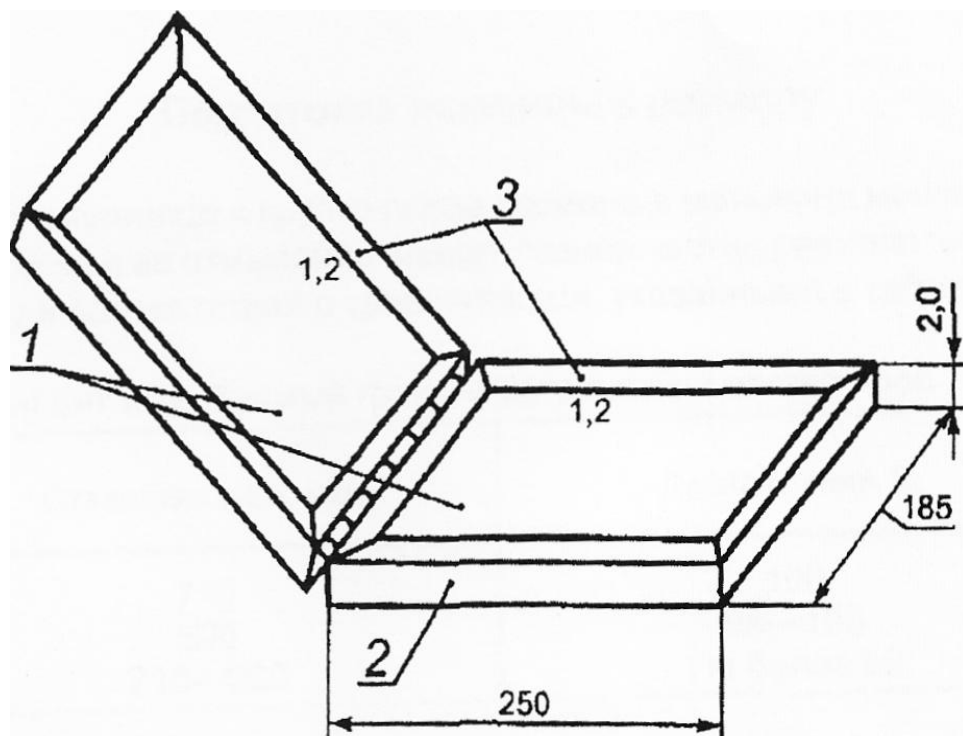
Библиографический список.....	184
-------------------------------	-----

Содержание	185
------------------	-----

Приложения.....	187
-----------------	-----

**Приложение А
(обязательное)**

Пресс для выделения клейковины



1 – стеклянная пластина с шероховатой поверхностью; 2 – подставка;
3 – металлический обод

Рисунок А.1

Приложение Б

Подготовка пшеницы к размолу

Ручной метод применим к пшенице и крупке после размола в мельнице мелкого помола. На образование клейковины и ее отмывание влияет размер частиц размолотых проб. Используемая мельница должна размалывать пробу в соответствии с требованиями, указанными в таблице В.1.

Показания таблицы В.1 применяют для постоянной настройки мельницы. Гранулометрический состав следует регулярно контролировать, используя хорошо перемешанную размолотую пробу и соответствующий лабораторный просеиватель.

Таблица В.1 — Отверстия сит и требуемый гранулометрический состав проб

Отверстие сита, мкм	Прохождение, %
710	100
500	95—100
210—200	Не более 80

Метод размола для приготовления размолотой пробы пшеницы или крупки влияет на результаты определения содержания клейковины. На разных мельницах получают разные молотые фракции пробы различного гранулометрического состава, который является причиной изменений при формовке теста и отмывании клейковины. Для получения сравнимых результатов следует применять один и тот же метод подготовки пробы. Процедура размола для приготовления пробы должна быть указана в протоколе вместе с процентным содержанием клейковины.

Представительную пробу пшеницы или крупки следует размалывать до размера частиц, указанного в таблице В.1. Мельницу следует осторожно загружать пшеницей или крупкой, чтобы избежать перегрева или перегрузки. Размол проводят в течение 30—40 с после последней загрузки пробы. Для размола следует брать небольшие количества пробы (до 1 %).

Таблица режимов отмывания

Приложение В
Таблица 1

Вид продукции и качество	Этапы отмывания клейковины на устройстве У 1-МОК-3М																			
	I				II				III				IV				V			
	Зазор, мм	Время, мм	Положение клапана слива	Расход воды дм ³ /мин	Зазор, мм	Время, мм	Положение клапана слива	Расход воды дм ³ /мин	Зазор, мм	Время, мм	Положение клапана слива	Расход воды дм ³ /мин	Зазор, мм	Время, мм	Положение клапана слива	Расход воды дм ³ /мин	Зазор, мм	Время, мм	Положение клапана слива	Расход воды дм ³ /мин
Мягкой пшеницы	7	3	1	0,35	7	2	1	0,50	2	4	1	0,35	2	2	2	0,35	7	2	1	0,35
Твердой пшеницы	7	7	1	0,35	7	2	1	0,50	1,5	4	1	0,35	1,5	2	2	0,35	7	2	1	0,35
Дефектное зерно	1	4	1	0,10	1	2	1	0,35	1,5	4	1	0,35	1,5	1	2	0,35	7	3	1	0,35
Зерно поврежденное клопом-черепашкой	7	4	1	0,35	7	2	1	0,50	1,5	12	1	0,35	1,5	2	2	0,35	7	2	1	0,35
Высший и I сорт из мягкой пшеницы	7	3	1	0,30	1,5	7	1	0,30	7	2	1	0,30								
Высший и I сорт из твердой пшеницы	7	3	1	0,35	7	2	1	0,50	1,5	6	1	0,35	1,5	2	2	0,35	7	2	1	0,35
Второй сорт из мягкой пшеницы	7	3	1	0,30	1,5	2	1	0,50	1,5	4	1	0,30	1,5	2	2	0,30	7	2	1	0,30
Второй сорт из твердой пшеницы	7	3	1	0,30	1,5	8	1	0,30	7	2	1	0,30								
Обойная	7	3	1	0,35	1,5	2	1	0,50	1,5	1	1	0,35	1,5	2	2	0,35	7	2	1	0,35
Макаронная мука высшего сорта из мягкой пшеницы	7	3	1	0,35	1,5	2	1	0,50	1,5	2	1	0,35	1,5	2	2	0,35	7	2	1	0,35

Макаронная мука 1 сорта из мягкой пшеницы	7	3	1	0,35 0,35	1,5	2	1	0,50	1,5	3	1	0,35	1,5	2	2	0,35	7	2	1	0,35
Крошащаяся мука 2 сорта из мягкой пшеницы	7	3	1	0,25	1,5	2	1	0,50	1,5	4	1	0,30	1,5	2	2	0,30	7	2	1	0,25
Крошащаяся мука 2 сорта из твердой пшеницы	7	3	1	0,25	1,5	8	1	0,25	7	2	1	0,25								
Крошащаяся мука обойная	7	3	1	0,25	1,5	2	1	0,50	1,5	1	1	0,25	1,5	2	2	0,25	7	2	1	0,25
Контрольное отмывание																				
Отруби при отмывании клейковины из зерна	0,5	2	1	по кап ле	0,5	2	1	0,30	0,5	1-3	2	0,30								
Крошащаяся мука 2 сорта из мягкой пшеницы	0,5	2	1	по кап ле	0,5	2	1	0,30	0,5	1-3	2	0,30								
Крошащаяся мука 2 сорта из твердой пшеницы	0,5	2	1	по кап ле	0,5	2	1	0,25	0,5	1-3	2	0,25								
Крошащаяся мука обойная	0,5	2	1	по кап ле	0,5	2	1	0,25	0,5	1-3	2	0,25								

Примечание: допуск на установку расхода промывной воды $\pm 10\%$

Учебное пособие

Составители:

Садыгова Мадина Карипуловна

Кожевникова Татьяна Юрьевна

Лихацкая Светлана Геннадьевна

Сураева Александра Васильевна

ТЕХНОЛОГИИ ОТРАСЛИ
(переработки продукции растениеводства)