

**Қостанай облысы әкімдігі білім басқармасының  
«Қостанай жоғары политехникалық колледжі» КМҚК  
КГКП «Костанайский политехнический высший колледж»  
Управления образования акимата Костанайской области**

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС ПО ДИСЦИПЛИНЕ /  
ТОВАРОВЕДЕНИЕ И ХРАНЕНИЕ ЗЕРНА И ПРОДУКТОВ ЕГО  
ПЕРЕРАБОТКИ**

**Костанай, 2021**

## Пояснительная записка

Зернопродукты являются важнейшими в сфере сельскохозяйственного производства и основой питания человека. В рационе питания продукты переработки зерна (мука, крупы, макароны и т.д.) составляют от 20 % до 85 %, с ними потребляется около 35 % всех необходимых питательных веществ, восстанавливается до 50 % израсходованной энергии. Они служат важным источником макро- и микроэлементов, ряда витаминов, являются незаменимым источником пищевых волокон.

Зернопродукты обладают способностью сохраняться в течение нескольких лет без существенного изменения свойств, они отличаются хорошей транспортабельностью и ценовой доступностью. Специалист, занятый в сфере реализации и производства зернопродуктов, должен знать их пищевую ценность и особенности хранения, которые, в свою очередь, зависят от природы биологических, физиологических и химических свойств зерна, обусловленных условиями его созревания, обработки, транспортирования и хранения.

В настоящем пособии изложены стандартные методы определения качества зерна, муки и круп, рассматриваемых пищевой промышленностью как основные и стратегически наиболее важные зернопродукты. Для более глубокого понимания методик, применяемых для изучения регламентируемых характеристик этих продуктов, в пособии дан конспект лекций, посвященный основным вопросам классификации, пищевой ценности, технологии получения и товароведно-технологической оценки зерна и продуктов его переработки.

Предлагаемое пособие написано с точки зрения товароведения и технологии пищевых производств, с привлечением материала действующих НТД, современных периодических изданий, учебно-справочной и специальной литературы.

После прохождения данной дисциплины обучающийся будет:

### **знать:**

- ❖ классификацию плодов и семян основных культурных растений;
- ❖ основные факторы жизни растений;
- ❖ меры борьбы с сорной растительностью, вредителями и болезнями растений;
- ❖ свойства зерновой массы;
- ❖ порядок отбора точечных проб и составление средней пробы зерна;
- ❖ органолептические показатели качества зерна и продуктов его переработки;
- ❖ классификацию примесей зерна и продуктов его переработки

### **уметь:**

- ❖ вести прием зерна от хлебосдатчиков;
- ❖ составлять среднюю пробу зерна;
- ❖ выделять навески для анализа;
- ❖ определять органолептические показатели качества зерна и продуктов его переработки (цвет, блеск, запах, вкус);
- ❖ определять влажность, засоренность и зараженность зерна;
- ❖ соблюдать правила выполняемой работы и санитарных требований;
- ❖ определять качество основного и дополнительного сырья органолептическим методом

### **иметь навыки:**

- ❖ работы с лабораторным оборудованием;
- ❖ проведения аналитических исследований при контроле сырья, материалов и готовой продукции;
- ❖ учета количества вырабатываемой продукции и отходов

### **будет компетентен:**

- ❖ в проведении анализа показателей качества зерна и продуктов его переработки

## Критерии выставления отметок

Оценка «5» выставляется, если ученик

- безошибочно излагает материал устно или письменно;

- обнаружил усвоение всего объема знаний, умений и практических навыков в соответствии с программой;

- сознательно излагает материал устно и письменно, выделяет главные положения в тексте, легко дает ответы на видоизмененные вопросы;

- точно воспроизводит весь материал, не допускает ошибок в письменных работах;

- свободно применяет полученные знания на практике.

*Оценка «4» выставляется, если ученик*

- обнаружил знание программного материала;

- осознанно излагает материал, но не всегда может выделить существенные его стороны;

- обладает умением применять знания на практике, но испытывает затруднения при ответе на видоизмененные вопросы;

- в устных и письменных ответах допускает неточности, легко устраняет замеченные учителем недостатки.

*Оценка «3» выставляется, если ученик*

- обнаружил знание программного материала, но испытывает затруднения при его самостоятельном воспроизведении и требует дополнительных уточняющих вопросов учителя;

- предпочитает отвечать на вопросы воспроизводящего характера;

- испытывает затруднения при ответе на видоизмененные вопросы;

- в устных и письменных ответах допускает ошибки.

*Оценка «2» выставляется, если ученик*

- имеет отдельные представления о материале;

- в устных и письменных ответах допускает грубые ошибки

Политика курса.

а) Обязательное посещение занятий;

б) Активность во время практических (семинарских) занятий;

в) Подготовка к занятиям, выполнение домашнего задания и т.д.

г) Отработка пропущенных занятий;

### **Недопустимо:**

а) Опоздание и уход с занятий;

б) Пользование сотовыми телефонами во время занятий;

в) Обман

г) Несвоевременная сдача заданий и др.

## Содержание

1	Введение
	Раздел 1. Общее товароведение
2	Тема 1.1 Значение зеленых растений и полевых культур в жизни человека Основы выращивания урожая
3	Тема 1.2 Морфологические и анатомические особенности зерна злаковых и зернобобовых культур. Общая характеристика зерновой массы
4	Тема 1.3 Подготовка проб зерна к анализу. Показатели свежести зерна
5	Тема 1.4 Влажность зерна. Нормирование влажности зерна
6	Тема 1.5 Засоренность зерна. Классификация примесей
7	Тема 1.6 Зараженность зерна вредителями хлебных запасов
8	Тема 1.7 Размеры выравненность и натура зерна
9	Тема 1.8 Нормирование качества зерна
	Раздел 2. Основы селекции и семеноводства
10	Тема 2.1 Методы выведение сортов их испытание и районирование. Основы селекции и семеноводства.
11	Тема 2.2 Оценка качества семенного зерна
	Раздел 3. Химия зерна
12	Тема 3.1 Минеральные и азотистые вещества зерна
13	Тема 3.2 Липиды, пигменты, витамины, ферменты зерна
14	Тема 3.3 Кислотность зерна и продуктов его переработки
	Раздел 4. Товароведение злаковых культур и гречихи
10	Тема 4.1 Злаковая культура пшеница
11	Тема 4.2 Анализ пшеницы: органолептические показатели, натура
12	Тема 4.3 Поврежденность клопом-черепашкой
13	Тема 4.4 Стекловидность пшеницы
14	Тема 4.5 Значение количества и качества клейковины
15	Тема 4.6 Типовой состав пшеницы

16	Тема 4.7 Злаковая культура рожь
17	Тема 4.8 Злаковая культура ячмень
18	Тема 4.9 Значение анализа ячменя
19	Тема 4.10 Злаковая культура овес
20	Тема 4.11 Значение анализа овса
21	Тема 4.12 Злаковая культура кукуруза
22	Тема 4.13 Злаковая культура рис
23	Тема 4.14 Злаковая культура просо, сорго
24	Тема 4.15 Злаковая культура гречиха
25	Тема 4.16 Значение анализа просо, гречихи
	Раздел 5. Товароведение муки и крупы
14	Тема 5.1 Мука
15	Тема 5.2 Значение анализа муки
16	Тема 5.3 Крупа
17	Тема 5.4 Значение анализа крупы
	Раздел 6. Товароведение зернобобовых и масличных культур
18	Тема 6.1 Бобовые культуры
19	Тема 6.2 Масличные и эфиромасличные культуры
	Раздел 7. Товароведение комбикормов
16	Тема 7.1 Общая характеристика кормов. Сырье, рецепты и оценка качества комбикормов
	Раздел 8. Основы хранения зерна и продуктов его переработки
17	Тема 8.1 Правила и режимы хранения зерна и зернопродуктов. Обеззараживание зерна
18	Тема 8.2 Меры борьбы с грызунами и вредителями хлебных запасов
19	Тема 8.3 Вентиляция газирование зерна.
	Методические рекомендации по выполнению лабораторно-практических работ
20	Лабораторная работа 1 <i>Определение зольности основным методом</i>
21	Лабораторная работа 2 <i>Определение органолептических показателей качества зерна. Изучение степени порчи по предъявленным пробам.</i>

22	Лабораторная работа 3 Определение влажности основным методом.
23	Лабораторная работа 4 Определение засоренности зерна. Изучение фракций сорной и зерновой примесей в зерне. Заполнение аналитической карточки.
24	Лабораторная работа 5 Изучение вредителей вредных запасов. Определение зараженности (явная форма)
25	Лабораторная работа 6 Анализ кукурузы
26	Лабораторная работа 7 Анализ риса
27	Лабораторная работа 8 Анализ просо
28	Лабораторная работа 9 Анализ гречихи
29	Лабораторная работа 10 Анализ муки

## **Введение**

Товароведением называется наука, изучающая товары промышленного и сельскохозяйственного производства с точки зрения их ценности для человека.

Товар – это продукт труда, удовлетворяющий какие – либо потребности человека и предназначенной для продажи.

Изучение природных и богатств нашей планеты, развитие физики, химий и биологий позволили человеку открыть много новых источников сырья и значительно расширить ассортимент производимых товаров. При этом особая роль принадлежит химий, на базе которой с каждым годом производится все больше новых дешевых и совершенных товаров.

В нашей республике товароведение как обязательную научную дисциплину изучают в вузах и колледжах различных профилей. Специальные научно – исследовательские институты торговли, промышленности, сельского хозяйства и питания ведут исследования в области повышения качества различных товаров. Большое значение имеют специальные инспекции по контролю за качеством и сохранностью товаров.

В настоящее время проблема повышения качества продукции стала одной из центральных проблем в нашей стране. Качество продукции – совокупность свойств продукции, обуславливающих ее пригодность удовлетворять определенные потребности в соответствии с ее назначением. Необходимо не только повышать качество уже выпускаемой продукции, но и систематически планомерно обновлять ассортимент товаров с учетом научно – технических достижений и возрастающих потребностей общества.

Общепризнанная задача в области повышения качества товаров придает товароведению как научной дисциплине еще большее значение. Это обязывает специалистов, связанных изготовлением товаров и оценкой их качества, совершенствовать повышение качества товаров. Повышение качества продукции имеет важное значение в условиях развивающейся рыночной экономики, имеющей своей конечной целью выпуск продукции высокого качества.

Задачи в области хранения:

1. первая – сохранение продуктов без потери их массы или минимальными потерями.
2. вторая – хранить зерновые продукты без ухудшения их качества. Качества зерновых продуктов и семян может ухудшиться в результате несоблюдение разработанных режимов хранения, отсутствие необходимого ухода и наблюдения за ними.
3. третья – повышение качества зерновых продуктов в период хранения.
4. четвертая – сокращение затрат труда и средств на единицу массы хранящегося продукта при наилучшем со сохранений его количества и качества.

Для всестороннего изучения зерна требуется знание его биологии, морфологии и анатомии, содержания и распределения в нем химических веществ, присутствия примесей, физического состояния и многих других вопросов. Поэтому в товароведении используют законы и данные других научных дисциплин: физики, химий, ботаники, растениеводства, селекций и семеноводства, физиологий растений, земледелия, физиология питания человека и животных, микробиологий, энтомологий, географий.

### **Тема 1.1 Значение зеленых растений и полевых культур в жизни человека.**

#### **Основы выращивания урожая**

1. Введение. Значение растений в жизни человека. Строение плодов и семян. Роль растений в жизни человека.

2. Классификация.

3. Виды плодов. Морфология и анатомия плодов злаковых культур.

Товароведением называется наука изучающая товары промышленного и с/х производства с точки зрения их ценности для человека. Изучение свойств зерна и факторов влияющих на его качество является важнейшей задачей курса товароведение зерна. Огромное

значение зерновых культур определяют тем, что продукты полученные из зерна являются основным питанием человека.

А) из зерна вырабатывают муку, крупу и к/к

Б) используется как грубый и зеленый корм в животноводстве

В) является ценным сырьем для технического производства

Г) зерно применяют в пивоваренной, спичечной, бумажной, парфюмерной, медицинской промышленности.

Значение зеленых растений.

1. превращают углекислый газ и воду в органические вещества, с большим запасом энергий, эти превращения осуществляются в хлоропластах(листьях) под действием энергий солнца и называют фотосинтезом - это единственный первоисточник пищи человека и животного. В процессе фотосинтеза выделяется кислород O<sub>2</sub>.

В пищу 3. как топливо. 4. превращают в строительный материал. 5. источник корма для скота. 6. лекарственные растения. 7. технические растения. 8. защищает почву от разрушения. 9. полезные ископаемые. 10. газообмен. 11. обогащает земля.

Большое значение среди растений имеет растение с сухими плодами (зерновки, бобы и семечки). Только они имеют большой запас белка и углеводов.

## 2. Классификация

1. целевое: а) мукомольное, б) крупяное, в) фуражное, г) техническое, д) посевное

2. по химическому составу:

А) богатые крахмалом (углеводы, злаковые, гречишное)

Б) богатые белком (бобовые)

В) богатые жиром (масличные)

3. Ботанические признаки – для правильной оценки товарных качеств зерна используют различные ботанические признаки, особенно при оценке сортовой чистоты семян. Морфология, анатомия, математика. Тип-класс-порядок-семейство-роды-виды.

Все изучаемые в товароведении культуры относятся к цветковым растениям и подразделяются на 2 класса:

1. двудольные

2. однодольные

Семейство злаковых.

К нему принадлежит 550 родов и более 6700 видов хлебные злаки классифицируются на 2 группы: 1) настоящие хлеба (пшеница, рожь, овес, ячмень)

2) просовидные хлеба (просо, рис, веничная сорго, кукуруза)

Эти хлеба имеют следующие особенности

Хлеба 1 группы	Хлеба 2 группы
1) на брюшке имеется продольная бороздка	Отсутствует
2) прорастают несколькими зародышевыми корешками	Одним корешком
3) в колоске сильнее развиты нижние цветки	Верхние цветки
4) требовательность к теплу меньшая	Более высокая
5) требовательность к влаге высокая	Меньшая (кроме риса)
6) имеются яровые и озимые формы	Только яровые
7) растения длинного дня	Короткого дня

Все злаковые характеризуются: корень мочковатый, листья ланцетовидные, стебель соломина, соцветие колос, плод зерновка.

Злаки различают по соцветию: 1. Простой колос (пшеница, ячмень) 2. крестоцветные (горчица) 3. Сложноцветные (сорняки). Листь - перистые -, пальчатые.

Соцветие кисть и головка

Плод боб состоит из 2х семядолей.

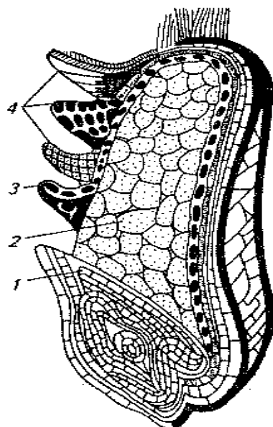
Виды плодов: плод растений образуется из завязи, а семя из семязпочки.



Плод, в образовании которого принимают участие другие части цветка, плод называется *ложным*. Сухие плоды подразделяются на: 1) нераскрывающиеся (зерновка, семянка, орех) 2) раскрывающиеся (боб, стручок, коробочка)

Некоторые виды злаковых имеют ложные плоды (рис, просо, ячмень) но все эти плоды называются - зерном; для посева – семенами.

Строение зерновки пшеницы:



1 – зародыш; 2 – эндосперм; 3 – алейроновый слой; 4 – оболочки

1. хохолок
2. плодовая оболочка
3. плодовая оболочка
4. плодовая оболочка
5. алейроновый слой
6. эндосперм
7. щиток
8. почечка
9. зародыш
10. зачаточный корешок

Плод пшеницы имеет удлиненную форму. Выпуклая сторона называется спинкой, противоположная брюшком, место срастки стенок завязи. На тупом конце зерновки находятся хохолок, в нижней части зародыш. Величина зерновки измеряется длиной, шириной, толщиной.

Зерновка ржи похожа на пшеницу, но более узкая и длиннее. Зерновка пшеницы состоит: 1) из зародыша, а) почечка, б) зачаточный корешок, в) щиток

- 2) эндосперм – внутренняя часть зерновки
- 3) алейроновый слой – особые белковые образования
- 4) оболочки – плодовая, (состоит из грубых толстостенных клеток)

4. Химический состав эндоспермы состоит из крахмала, белка, образование клейковины, незначительное количество клетчатки и зольных веществ.

Зародыш содержит много белков сахара, жира, зольных веществ и витаминов, однако присутствие в муке зародыша нежелательно так как содержит много жира, что ускоряет порчу муки и приводит к прогорканию и трудно измельчается, поэтому его при помоле удаляют, его используют для получения витаминов и особой муки.

Оболочки состоят из клетчатки, не усваиваемой человеком, богаты зольными веществами;

Алейроновый слой – не доступен для пищеварительных ферментов, его выделяют вместе с оболочками в отруби. Таким образом от количества соотношения аналитических частей зерна имеющих различную пищевую ценность зависит выход сортовой муки и крупы.

3. *Семена бобовых культур* развиваются в плодах называемые бобами. В бобах обычно образуется несколько семян, они имеют разнообразную форму и окраску, но строение их

однотипно. У них нет эндосперма, а запасные питательные вещества отложены в семядолях зародыша. Семена покрыты прочной кожистой семенной оболочкой, на поверхности имеется рубчик – место прикрепления семени к стенкам боба, под семенной оболочкой находится зародыш, который состоит из:

- 1) 2 семядолей, которые прикреплены к укороченному стеблю.
- 2) почечка – верхняя часть стебля
- 3) корешок – нижняя часть стебля

Семенная оболочка состоит из эндосперма (толстостенных клеток). Наружная стенка эпидермиса пропитана веществами, через которое слабо протекает вода и газы. За эпидермисом располагается ряд клеток (гиподерма).

## **Тема 1.2 Морфологические и анатомические особенности зерна злаковых и зернобобовых культур.**

Зерно, поступающее на хлебоприемные предприятия ХПП и ЗПП хранятся в хранилищах партиями. Каждая партия подвергается анализу. Для установления качества анализа проводится в лабораториях, оборудованные новейшей аппаратурой. Качество зерна характеризуется многими показателями качества. Одни наиболее важные, другие менее. Исходя из этого, все показатели качества делятся на 3 группы:

1. обязательные для всех партий любой культуры -обязательно общие: цвет, запах, вкус, зараженность, влажность, засоренность.
2. обязательно для отдельных культур, используемых по целевому назначению. К этой группе показателей относят: пленчатость у крупяных культур, стекловидность (для пшеницы, риса), количество и качество клейковины (у пшеницы), натуру (у пшеницы, ржи, ячменя и овса), у семенного жизнеспособность и энергия прорастания.
3. химические показатели определение клетчатки, белка, соли, крахмала.

Значение определения качества зерна.

Определение качества зерна путем анализов имеет большое значение на ХПП.

- 1) при приеме зерна по данным анализа устанавливают удовлетворяют ли требования стандарта и подлежит ли приему.
- 2) На основании данных о качестве производится расчет с хлебодатчиками.
- 3) Размещают зерно в соответствии с качеством.
- 4) Устанавливают стойкость зерна для хранения и необходимость проведения какой – либо обработки его перед закладкой на хранение.
- 5) За хранением зерна ведут наблюдение по основным показателям качества.
- 6) Перед отпуском по данным о качестве подбирают партий.
- 7) При очистке, сушке, вентилировании ведут контроль – дает возможность своевременно отрегулировать работу машины.

Классификация методов определения качества.

Все методы определения качества подразделяют на:

- 1) органолептические определения органами чувств (цвет, запах, вкус), они субъективные не выражаются в единицах.
- 2) Лабораторные методы – объективные методы более точные, а результаты сравнимые.

Анализ зерна состоит из следующих этапов:

- 1) отбор проб от партий, составления средней пробы для анализа.
- 2) Смешивание средней пробы и выделение навесок.
- 3) Определение показателей качества зерна.

Понятия о пробах и отбор проб.

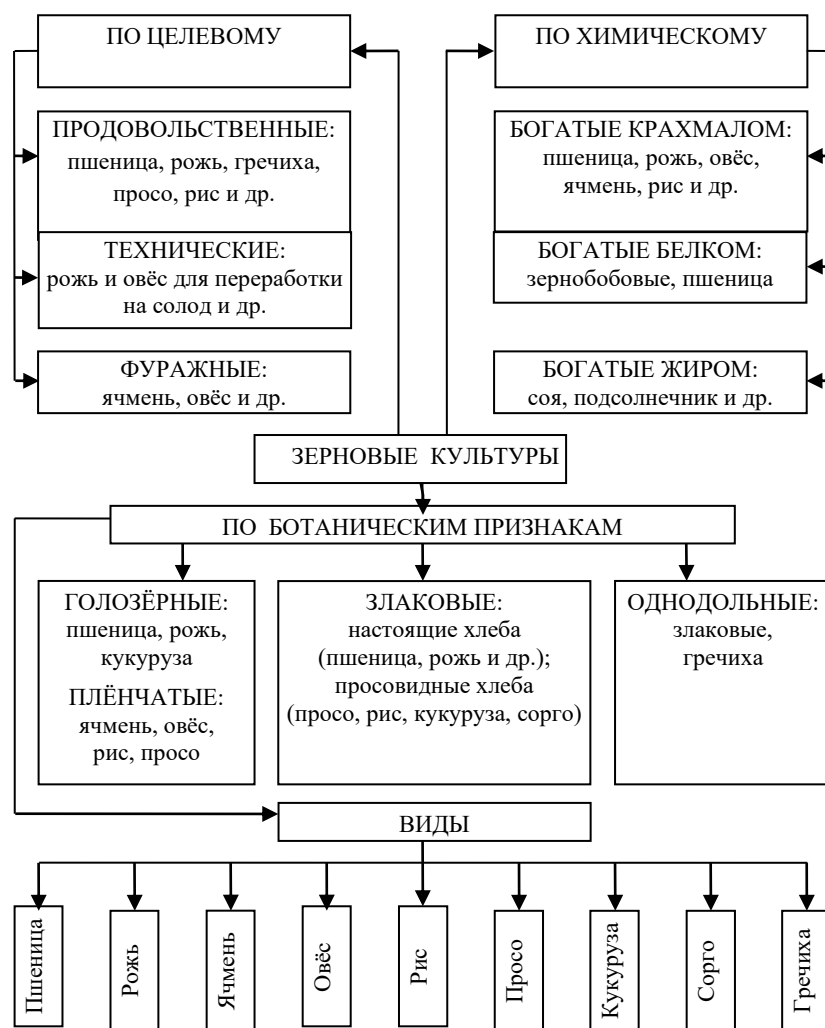


Рисунок 1 – Классификация зерновых культур

Каждую партию зерна прежде всего подвергают наружному осмотру, после осмотра приступают к отбору проб (выемка). Под разовой пробой понимают небольшое количество зерна отобранного из партий за один прием. Совокупность всех проб называют объединенной пробой. Из объединенной выделяют среднюю пробу – это часть объединенной пробы, выделенной для анализа. Для отбора проб существуют шупы:

- 1) автомобильный
  - 2) мешочный
  - 3) вагонный
- пробоотборники.

Под точечной пробой понимают небольшое количество зерна, отобранного из партий за один прием.

1) *из автомобиля*

места отбора точечных проб должны быть удалены от бортов на 0,5 м. в каждой точке пробы отбирают с поверхности и у дна кузова. Масса одной пробы должна быть не менее 100 гр.

2) *из вагона*

вагон зерновоз – из струи

2х остный

4х остный

3) *из склада*, если высота насыпи менее 1,5 м, то из 2х глубин, если высота более 1,5 м – 3х глубин.

- 4) *Из струи* – отбирают спец.совочком, через определенное промежуток времени из расчета 100 гр из каждой тонны.
- 5) *Из мешков* от 1-10м – из каждого 2го  
11-100м – из 5 мешков +5% от общ. партий  
Свыше 100м – 10 мешков +5% от общ. количества

При сдаче зерна на визировке отбирают пробы шупом или пробоотборником. Исходную пробу в лабораторий исследуют по обязательным общим показателям. Согласно качеству и виду зерна отсыпают меркой (1 мерка от каждых 1,5 т зерна) в специальной бункер в течений суток. Так формируют среднесуточную пробу. По истечению суток зерно из бункера высыпают на стол и формируют среднесуточную пробу =2 кг. Это делается методом квартования или на приборе делителя БИС -1. Часть зерна из средней пробы выделенной для определения определенного показателя качества называют навеской (50 гр).

- 3) Расстояние от боковых бортов автомобиля при отборе точечных проб
- 4) Из зашитых мешков точечные пробы отбирают при помощи
- 5) Часть объединенной пробы, выделенная для определения качества партии зерна, называется

*Общая характеристика зерновой массы.*

Зерновая масса, полученная после обмолота состоит из основной культуры, разнообразных примесей, микроорганизмов, воздуха и вредителей.

Состав зерновой массы зависит:

1. от агротехнического уровня выращивания
2. от климатических особенностей года
3. способа и качества уборки
4. послеуборочной обработки

Примеси влияют на:

1. на сохранность
2. на качество
3. на переработку
4. на здоровье

Любая масса зерна содержит много микроорганизмов (до 1 млн.экз.)

Сопрофиты приводят к ухудшению качества (цвет, запах, теряет всхожесть, приводит к самосогреванию). Мо питаются за счет мертвого материала.

Эпифиты (травяная палочка) – бактерия свежести.

Патогенно эфиты – на качество зерна не влияют, влияют на здоровье человека и животных. Однородная по внешним признакам и показателям качества зерновая масса считается партией.

Свойства зерновой массы.

Сыпучесть – подвижность зерновой массы. Благодаря этому свойству зерно легко перемещается при помощи норий, транспортеров и самотечного транспорта.

Сыпучесть зависит:

1. от формы
2. от размеров
3. состояние поверхности
4. от влажности
5. от примесей

При перемещений зерновой массы в связи с неоднородностью происходит самосортирование т.е. неравномерное распределение ее частей, это создает условия, способствующее развитию различных процессов, что ведет к порче зерна. В связи с этим нужно строго соблюдать правила отбора выемок от партий зерна.

Скважистость – объем межзерновых пространств выраженных в % к общему объему зерновой массы. Зерно и примеси укладываются не плотно, между ними остаются промежутки

заполненные воздухом (скважины). Это свойство позволяет применять вентилирование, сушку и газацию. От скважистости зависит степень использования емкости хранения.

Сорбционная емкость – зерно способно поглощать (сорбировать) из окружающей среды пары и газы т.е. обладает сорбционной емкостью.

Некоторые пары могут улетучиваться из зерна – это явление получило название – десорбция. Сорбционную емкость необходимо учитывать при хранении, очистке, сушке и транспортировании зерна. Зерновая масса способна сортировать влагу (разновесная влажность).

Зерновая масса обладает и теплофизическими свойствами.

1. теплопроводность
2. теплоемкость
3. термовлагопроводность

Эти свойства необходимо учитывать при хранении и сушке зерна.

1. Где расположены запасные питательные вещества у семян бобовых культур
2. Какое свойство зерновой массы позволяет применять активное вентилирование, сушку и газацию
3. Совокупность всех точечных проб отобранных из партии зерна называется
4. Для каких целей применяют щупы, пробоотборники и ковши
5. Часть средней пробы, выделенная для определения отдельных показателей качества, называется

### **Тема 1.3 Подготовка проб зерна к анализу. Показатели свежести зерна.**

Пробы отбирают строго по ГОСТам, для отбора средней пробы, устанавливают максимально допустимое количество семян, называемое контрольной единицей. Для пшеницы масса средней пробы 1 кг, просо и гречихи 500 гр. Из исходной пробы выделяют 3 средней пробы:

- 1) для определения чистоты, энергией прорастания, всхожести, подлинности и масса 1000 зерен.
- 2) Для определения влажности и зараженности вредителями.
- 3) Для определения зараженности болезнями.
  1. помещают в мешочек с этикеткой внутри и пломбируют.
  2. помещают в стеклянную посуду, пробку заливают сургучом и наклеивают этикетку.
  3. отбирают 200 гр и помещают в бумажный пакет. Отбор образцов оформляют актом, который подписывают все лица, которое отбирали пробу, заверяют печатью. Акт составляют в 2 х экземплярах, 1 экз. остается в хозяйстве, 2 акт в государственную семенную инспекцию. Средняя проба с актом должна быть отправлена в течение не более 2 х суток со времени отбора. ГОСсем инспекция пробы регистрирует в специальном журнале и нумерует их. Номера также проставляют также на мешочке, бутылке, пакете.

Посевные качества семян характеризуется многими показателями:

- 1) органолептическая оценка семян – цвет, блеск, запах.
- 2) Влажность – повышенная влажность может понизить посевные достоинства.
- 3) Чистота семян – содержание основных семян в партии, выраженных в % к навеске. Навеску разбирают на семена основной культуры и отход, к отходу относят: все неполноценные семена.

Отходы засоряют посевы, снижают урожай, ухудшают сохранность и влияют на норму высева, наличие живых вредителей в семенах не допускается, в отходе также подсчитывают в шт. на 1 кг количество семян сорных растений, а также нематоды, примесь головневых и спорыньи взвешивают отдельно.

Масса 1000 семян характерное качество, крупность и выполненность. Зараженность болезнями – снижают величину урожая, ухудшает качество, результаты анализа выражают в % или взвешивают на 1 кг, зараженность выявляют следующими методами:

А) макроскопическим - путем просмотра невооруженным глазом выявленные головневые мешочки.

Б) центрифугированием – выявление наличие на поверхности семян спор грибов по 100 шт., берут 100 мл воды, воду сливают в пробирку и центрифугируют в течений 3 мин., затем каплю переносят на стекло и рассматривают под микроскопом, т.е. выявляют наличие спор головни и ржавчины.

В) биологический – используют, когда грибница находится внутри семени и заключается в проращиваний семян на питательных средах; 2 навески также как и на чистоту выделяют отход и основную культуру, делят на 4 треугольника и с каждой отсчитывают 25 шт., затем объединяют – 2 пробы по 50 семян, погружают в раствор КМнО4 или спирт т.е. стерилизуют их, а затем помещают в камеру и рассматривают.

Г) люминесцентный – семена высыпают на черную бумагу под ультрафиолетовый осветитель, здоровые – светятся синие – голубым светом, а зараженность имеют другие оттенки.

Всхожесть и энергия прорастания семян – важный показатель т.к. такие семена дают дружные и полноценные всходы, всхожесть определяет пригодность семян для посева и норму высева;

Под всхожестью понимают способность семян образовывать нормальные развитые проростания;

Под энергией прорастания понимают способность семян быстро и дружно прорасти; сроки определения всхожести и энергий прорастания нормируется стандартами.

Сила роста – способность ростков пробиться на поверхность почвы. Характеризуется 2 мя показателями:

- 1) % содержание семян давших нормальные проростки, которые вышли на поверхность песка на 10 сутки;
- 2) Масса зеленой части проростков, в пересчете на 100 ростков в гр.;

Жизнеспособность семян – способность семян к прорастанию, определяют путем окрашивания их тетразолом, гендиюкармином или кислым фуксином. При окрашиваний тетразолом мертвые зародыши не окрашиваются.

Посевная годность – показывает % чистых и одновременно всхожих семян в пробе, определяют по формуле. Этот показатель позволяет правильно рассчитать нормы высева, что обеспечивает наилучший урожай.

Подлинность семян – соответствие семян сортовому названию. Подлинность устанавливают: по внешнему виду, под микроскопом; по окраске (химический метод); по особенностям проростков; в настоящее время используют люминесцентный метод т.е. способность светиться по разному в потоке ультрафиолетовых лучей.

Зараженность вредителями – определяют 2 мл методами (явная и скрытая зараженность). Если в партий зерна обнаружены живые экземпляры вредителей насекомых и их личинки, использовать такие семена для посева запрещается.

1. стандарты на семена
2. документы на семена

качество семенных фондов нормируется ГОСТами которые предъявляют высокие требования к сортовой чистоте. В зависимости от чистоты и всхожести семян подразделяют на классы: пшеница 1 класса всхожести 95 %, чистота 99 %. Пшеница 3 класса всхожесть 90 %, чистота 97 %.

примеси	классы		
	1	2	3
Семена дикорастущих растений	10	40	200
В том числе: семена	5	20	70

сорных растений			
Примеси головневых мешочков в %	Не допускается	Не допускается	0,002
Примеси рожков спорыньи, %	0,01%	0,03%	0,05%

Не допускается к посеву семена пшеницы при наличие в них: карантинных сорняков (амброзия), с вредителями и болезнями, семена ядовитых растений, при наличии угрицы, влажность семян в разных областях не должна превышать 14-17 %, семена должны быть хорошо выполнены и обладать высокой массой 1000 зерен. Семена 3 го класса допускаются к посеву только при отсутствии 1,2 класса. На всем протяжении работы с семенными зерном контролируют его сортовые (полевая апробация) и семенные (в контрольно – семенных инспекциях) качества.

Если результаты анализа по всем показателям удовлетворяют требования стандарта, выдается удостоверение о кондиционности семян, срок действия которого 4 месяца т.к. всхожесть при хранения меняется, если анализ показал, что исследуемые семена не соответствуют требованиям стандарта, то на эти партий выдают документы и результат анализа семян. На каждую партию элитных и суперэлитных семян, отгружаемых на посев с опытных участков выдают аттестат на семена, а на 1 и последующую репродукцию - свидетельство на семена, которое удостоверяют место прохождения семян, их сортовые посевные качества и массу партий. Если семена не отвечают требованиям посевного стандарта, то их снабжают «сортовым удостоверением». Сортовые качества в этих документах записывается на основании актов апробаций, записывается на основании «удостоверения о кондиционности семян», представлены хозяйствами. Сортовые документы подписываются руководителем этого хозяйства, агрономом, кладовщиком и заверяется печатью.

#### *Показатели свежести зерна.*

Показатели свежести зерна. Значение показателя свежести.

К показателям свежести относят органолептические показатели качества - цвет, запах, вкус. Показатели свежести дают весьма существенное представление о тех особенностях зерна, которое обусловлено условиями его созревания, уборки и хранения, а также и о тех неблагоприятных воздействиях, которым зерно подвергалось в результате неправильной обработки. По этим показателям можно судить о стойкости зерна при хранения и его особенностях при переработке. Эти показатели в какой то мере характеризуют химический состав зерна, а также его пищевую, фуражную и технологическую ценности. Показатели свежести являются обязательными при оценке качества любой партий товарного и семенного зерна.

#### *Цвет и блеск зерна*

Зерно каждой культуры, виды, разновидности, а часто и сорта имеет свойство ему цвет, а иногда и блеск, которые являются устойчивыми ботаническими признаками, поэтому цвет зерна подложен в основу товарных классификаций, принятых в стандартах, изменение цвета и блеска является первыми признаками неблагоприятных условий созревания обработки и хранения зерна.

На цвет зерна влияют:

- 1) захват на корню морозом (белесоватое и сетчатую поверхность)
- 2) захват суховеем (без блеска, морщинистая поверхность)
- 3) поражение зерна клопом – черепашкой
- 4) многократное увлажнение последующим высушиванием (потеря блеска, тусклое, белесоватое, потемневшее)
- 5) нарушение тепловых режимов сушке (потемнение зерна)
- 6) хранение зерна в неблагоприятных условиях самосогревания и порча; зерно от красно-бурого до черного цвета.

Методика определения цвета – зерно сравнивают с эталоном при рассеянном дневном свете.

Для правильного суждения о вкусе существует единственный надежный метод – дегустация.

Существует 4 основных характеристик вкуса: (горький, кислый, сладкий, пресный).

Существуют также различные привкусы: (терпкий, вяжущий, острый, затхлый и др.)

Нормальное здоровое зерно имеет специфический вкус характеризованный для каждой культуры.

Сладкий вкус – возникает при прорастаний зерна, является следствием активной деятельности ферментов, расщепляющих крахмал на декстрины и сахара. Сладкий вкус ощущается в недоразвитом зерне, морозобойном, в котором процессы синтеза крахмала незавершены и наблюдается повышенное содержание сахаров. Также относятся к зерновой примеси.

Горький вкус – ощущается при попаданий в зерно частей растений полыни содержащих горькое вещество (глюкозид абсинтин). Горькополынное зерно принимают на ХПП по специальному разрешению и перед переработкой подвергается мойке.

Кислый вкус – ощущается при развитии на зерне плесени и сопровождается затхлым запахом.

*Методы определения вкуса.*

- 1) 2 навески по 2 гр. Без примеси разжевывают по очереди прополаскивая рот. В сомнительных случаях 100 гр зерна очищают от сорной примеси, размалывают, заливают кипящей водой. Воду сливают и пробуют.
- 2) Запах определяют: берут в ладонь горсть зерна, согревают дыханием и исследуют.

Зерну каждой культуры присущ свой особый запах. Отклонение от свойств, запах в зерне может возникнуть по 2 причинам:

- 1) вследствие его сорбционных свойств
- 2) процессов, приводящих к разложению химических веществ в зерне.

Приобретение зерном специфических запахов наблюдается при уборке, урожая с полей (полынь, чеснок, кориандр) попадают также споры головни (запах селедочного рассола).

При перевозке в загрязненном транспорте, при неправильной обработке и хранения зерна (нефтепродуктов, фумигатов). Одни запахи легко удаляют при проветриваний (амбарные, запах эфирных масел), другие трудно (дымный), третьи неустраняемые (нефтепродукты).

Наличие запаха в зерне – фактор ухудшение качества зерна.

*Запахи разделяют*

Амбарный – возникает в результате длительного хранения, на качество не влияет, удаляется проветриванием.

Медовый – скопление клещей.

Солодовый – ароматный приятный, при прорастаний. Обладает пониженными технологическими качествами.

Плесневый и затхлый – появляется у влажного зерна (устойчивые и неприятные запахи), в результате развития плесневых грибов (удалить нельзя, используется на спирти).

Гнилостный – полная порча зерна. Возникает в результате глубокого разложения зерна под действием гнилостных бактерий, вредителей хлебных запасов.

#### **Тема 1.4 Влажность зерна. Нормирование влажности зерна.**

1. значение влажности зерна
2. влажность как показатель качества
3. нормирование влажности зерна



1. влажностью зерна называется количество содержащейся в нем гигроскопической воды, выраженной в % к массе зерна вместе с примесями.

Влага связана с химическими структурами различно, химически связанная вода входит в состав молекул веществ в строго количественных соотношениях, например в состав углеводов, белков, жиров и др. органических веществ. Выделить такую воду можно только прокаливанием или путем химического воздействия на вещества зерна.

2. физико – химически связанная вода входит в состав материала в различных, но строго определенных соотношениях к этой норме отн. (адсорбционно-связанная, осмотически связанная вода и структурная влага).

3. механически связанная вода (капиллярно связанная) размещается в микро и макрокапиллярах зерна. Она сохраняет все свои свойства, поэтому получила название свободной. Такая вода легко удаляется при высушивании. Влажность зерна, поступающая на ХПП, колеблется в больших пределах. На ранних фазах созревания влажность зерна пшеницы составляет 70-75 %, полной спелости 15-20 %. При транспортировании и хранения зерна влажность его также может измениться в результате соприкосновения с воздухом разной влагонасыщенности т.е. относительной влажности.

При хранения и переработки зерна установлены 4 состояния по влажности.

Сухое не более 14,05

Средней сухости 14,1-15,5%

Влажное 15,6-17,0%

Сырое 17,1% и более

А) зерно сухое хорошо сохраняется и может быть заложено на хранение насыпью большой высоты (до 30 м и более).

Б) зерно средней сухости характеризуется тем, что в таком зерне уже появляется небольшое количество свободной воды, особенно когда ее 15,0-15,5 %. Уровень при котором появляется свободная вода, получил название критической влажности. Критическая влажность для пшеницы, ржи, ячменя находится в пределах 14,5-15,5%, для культуры 13,0-13,5%, проса 12,0-13,0%, для семян масличных культур 8,0-10,0%.

В) зерно влажное и в еще большей степени сырое.

Г) характеризуется высоким содержанием свободной воды, что при положительных температурах резко повышает интенсивность всех физиологических процессов, способствует развитию м/о и клещей. Зерно в этом состоянии при хранения может полностью потерять свои семенные и пищевые достоинства. Особенно при влажности 19,0-20,0%.

В связи с тем, что количество воды влияет на пищевую ценность зерна и на рентабельность его перевозок, содержание воды в зерне нормируется базисными нормами, в которых для основных злаковых культур влажность варьирует в пределах 14,0-17,0% в зависимости от районов возделывания.

Если содержание воды в зерне превышает эти нормы, то при заготовках зерна применяется натуральная скидка с физической массы и взимается денежная плата за сушку. При влажности зерна ниже базисных кондиций дается соответствующая натуральная надбавка к массе. Также содержание влаги в зерне определяет возможность его хранения. Повышенное содержание влаги в зерне усиливает процессы его дыхания, способствует развитию м/о, может привести к самосогреванию, а иногда и прорастанию зерна.

Влажность также имеет большое значение при переработке зерна. От содержания влаги зависит выход готовой продукции, ее качество, затрата удельной энергии при переработке зерна. При помоле зерна благоприятна влажность в пределах 15,5-16,0%. При более высокой влажности производительность мукомольных заводов резко падает, зерно плющится и увеличивается расход энергии на помол. Сырое зерно вообще нельзя превратить в муку, а в очень сухом зерне оболочки теряют эластичность, сильно измельчаются и вместе с частицами эндосперма попадают в муку.

Основной стандартный метод. Определение влажности предварительным подсушиванием.

Влажность определяют стандартным методом при расчете с хлебодатчиками, если влажность зерна до 17 % определяют основным методом, если больше 17,0 % влажность определяют с предварительным подсушиванием. Стандартный метод высушивания влаги. Из средней пробы выделяют примерно 30 гр зерна, размалывают на лаб.мельничке ЛЗМ, так чтобы 60%, затем сход и проход перемешиваем и взвешиваем 2 навески по 5 гр, предварительно взвешиваем алюминиевые бюксы, ставим в сушильный шкаф СЭШ-3М в открытом виде на 40 мин, предварительно нагретый до 130 С, по истечению этого времени бюксы вытаскиваем, закрываем и ставим в эксикатор на охлаждение на 15-20мин, затем взвешиваем. Влажность определяют в % по следующей формуле:  $(a - б) / (a - c) \times 100$

Допускаемое расхождение при 2 определениях 0,2 % а при контроле и арбитраже 0,5%.

### **Тема1.5 Засоренность зерна. Классификация примесей.**

На ХПП элеваторы, мельницы, крупозаводы и к/к заводы поступает зерновая масса, состоящая из зерна основной культуры и примесей. В партиях зерна все твердые компоненты зерновой массы видимые делят на 2 группы:

- 1) основное зерно, из которого получают продукты переработки
- 2) примеси – все остальные твердые компоненты не используемые в пищу

Процентное содержание примесей в партий зерна называется – засоренностью. Это обязательный общий показатель качества для любой партий и любого назначения.

К основному зерну относят:

- 1) полноценное зерно основной культуры (созревшее выполненное)
- 2) менее ценное зерно, несколько отличавшееся по морфологическим анатомическим признакам, по соотношению частей зерна, по химическому составу (мелкое зерно, поврежденное клопом - черепашкой).
- 3) повреждение при обмолоте (50% битых и изъеденных).

Состав примесей очень разнообразен. Они могут быть:

- 1) растительного происхождения (щуплые, проросшие, поврежденное сушкой, зерна других культур).
- 2) Животного происхождения (галлы, угрицы)
- 3) Минерального происхождения (песок, галька, земля)

Все примеси более или менее отрицательно влияют на качество продукта, некоторые из них ядовиты и поэтому должны быть удалены из зерна.

Примеси:

- 1) уменьшают выход продукта
- 2) влияют на сохранность зерновой массы (повышение содержания влаги в зерне приводит к самосогреванию).
- 3) Влияют на транспорт
- 4) Хранение и перевозка засоренного зерна требует большей емкости. Поэтому примеси нужно сразу удалять после уборки.

Примеси делят на 2 группы: сорная и зерновая, для масличных сорная и масличная.

К сорной примеси относят (примеси, снижают выход продукта и резко ухудшает его качество).

Минеральную примесь; органическую примесь; проход нижнее сито 1; 1,5 мм; семена культурных растений, отличающихся по химическому составу и морфологическим признакам; семена дикорастущих растений; испорченные зерна (загнившие, заплесневевшие, поджаренные, с полностью изъеденным ядром); вредная примесь относят: (спорынья, головню, угрицу, вязель разноцветный горчак розовый, горчак – софору, триходесма).

Вредная, минеральная примесь, испорченные зерна данной культуры, нормируется стандартами на зерно. И при покупке учитываются скидки и надбавки к массе зерна.

К зерновой (масличной) примеси относят примеси, которые в меньшей степени оказывают влияние на качество продукта: изъеденные и битые 50%; проросшие; поврежденные самосогреванием и сушкой; щуплые зерна – сильно недоразвитые; зеленые зерна морозобойные; давленные; зерна других культурных растений, которое по химическому составу близко к основной культуре; шелушенные зерна.

Содержание зерновой примеси нормируется при продаже, отпуске и переработке зерна, скидка с физической массы не производится.

Вредная примесь в зависимости от происхождения относится к следующим группам:

- 1) грибы – паразиты (микозы) – головня и спорынья
- 2) примеси животного происхождения – нематоды, поражающие зерно
- 3) семена дикорастущих растений – плевел опьяняющий, горчак разноцветный, гелиотроп опушено плодный, триходесма седая.

К особо учитываемой примеси относят: галька, донник, дикий чеснок и металломагнитные примеси. Эти примеси влияют на износ оборудования, на здоровье человека, на качество готовой продукции.

Гальку определяют: крупную – всю среднюю пробу просеивают через сито диаметр 6 мм. Мягкую – 500 гр просеивают и выражают в % взятой навески.

Донник и дикий чеснок определяют путем выделения их из 500 гр считают поштучно и выражают в штуках на кг.

Металломагнитная примесь определяют путем выделения подковообразной магнитной примесей из 1 кг. 1 кг зерна расстилают на столе в виде квадрата толщиной 0,5 см и водят магнитом вдоль и поперек, затем перемешивают, снова разравнивают и снова водят магнитом 3 раза. После каждого раза примеси снимают с магнита и взвешивают на аналитических весах, с точностью до 0,0002 г, результат записывается в документы в мг на 1 кг.

Под пленчатость понимают процентное содержание цветочных пленок в зерне. К пленчатым относят рис, просо, овес, ячмень. У первых 4х культур пленка снимается свободно, у ячменя пленки сросшиеся, поэтому пленчатость у него не определяют, (а на крупозаводах определяют такой показатель).

Пленчатость зависит:

- 1) от культуры
- 2) от вида
- 3) от сорта
- 4) от района и условий произрастания

Самый высокий % пленок у овса от 20 до 40%, у проса 14-23 %, у гречихи 17-25 %, риса 15-30 %, у ячменя 8-17 %. значение пленчатости, как показатель качества: чем больше пленчатость, тем ниже содержание ядра; чем больше пленчатость, тем меньше выход продукта. Зерно с большей пленчатостью имеет много клетчатки, которое не переваривается нашим организмом, поэтому оно представляет меньшую ценность как кормовое средство.

Пленчатость определяют у партий отпускаемых на крупозавод. Пленчатость в стандартах не нормируется, но ее учитывают при определений содержания ядра, для которого установлено норма в гос. стандартах.

Методика определения пленчатости.

Из основной культуры после выделения всех примесей берут 2 параллельные навески: у овса, риса по 5 гр, просо, гречихи 2,5 гр, шелушат их, отделяют пленки, взвешивают их с точностью до 0,01 гр и выражают в % по формуле:  $X = a \times 100 / b$

Для определения засоренности из средней пробы выделяют навески:

- 1) бобы кормовые, арахис – 200 гр
- 2) кукуруза, горох, фасоль, чина, подсолнечник, соя – 100 гр

- 3) пшеница, рожь, ячмень, овес, гречиха, рис, сорго – 50 гр
- 4) просо, конопля, кориандр – 25 гр
- 5) лен, горчица, рапс – 10 гр
- 6) мак – 2 гр

каждую навеску просеивают через сита: пшеница

2,5 x 20 для облегчения разбора

2,2 x 20

1,7 x 20 мелкое зерно

1 мм сорная примесь

Проход нижнего сита не разбирают, сразу относят к сорной примеси, все остальное разбирают на сорную и зерновую примеси по фракциям, каждую фракцию взвешивают с точностью до 0,01 гр и выражают в % взятой навеске, после чего рассчитывают общую сорную и общую зерновую примесь и записывают в анализную карточку.

1. Вредная примесь животного происхождения
2. У какой культуры определяют пленчатость
3. Какая из перечисленных примесей относится к зерновой
4. Сито для выделения мелкого зерна у пшеницы
5. Проход какого сита при анализе пшеницы относится к сорной примеси

### **Тема 1.6 Зараженность зерна вредителями хлебных запасов**

1. Вред, наносимый вредителями хлебных запасов. Источники заражения зерна и пути попадания вредителей в зерновую массу.
2. Классификация вредителей хлебных запасов: характеристика клещей, жуков и бабочек. Мышевидные грызуны и птицы. Наносимый ими вред.
3. Формы зараженности зерна вредителями хлебных запасов. Степени зараженности зерна.

Наличие в зерновой массе живых экземпляров вредителей хлебных запасов в любой стадии развития характеризует партию зерна как зараженную. Зерновая масса является объектом, в котором могут существовать различные виды насекомых и клещей. Многие из них развиваются только в хранилищах и не встречаются в природных условиях. Всех их объединяет способность питаться компонентами зерновой массы, существовать в ней и в хранилищах. Этот показатель определяют при приемке, отгрузке и хранении.

При благоприятных условиях многие из них интенсивно размножаются, питаясь с зерном, мукой или крупой (ежегодно до 10% мировых запасов зерновых культур уничтожается вредителями).

Таким образом, вредители являются причиной:

1. вредители уничтожают запасы в массе;
2. вредители вызывают потерю качества хранящегося зерна;
3. способствует самосогреванию зерновой массы;
4. снижают всхожесть зерна за счет повреждения зародыша.

Одним из важных источников заражения зерна, хранящегося на ХПП и элеваторах, является поступающее зерно из коллективных предприятий, частных хозяйств.

Так же источником заражения является остатки зерна в уборочных машинах, где зимуют вредители, которые с новым урожаем перевозят в места хранения зерна. Поэтому необходимо очищать уборочные машины и обрабатывать их пестицидами.

Большое значение в заражение хранящихся продуктов имеет летная активность насекомых – вредителей хлебных запасов (как рисовый долгоносик, зерновой точилицик, различные моли и огневки).

Неправильное обращение с зараженным зерном непосредственно на ХПП способствует расселению вредителей внутри элеватора.

Источником заражения зерна могут быть: необеззараженные хранилища; площадки и прилегающие к ним территории; тару; инвентарь; лабораторное оборудование; перевозочные средства; брезенты; поточные линии; зерноочистительные машины; зерносушилки; транспортные и другие механизмы; некоторые вредители могут быть причиной порчи деревянных частей хранилищ, вагонов, шелковых сит, мешков.

Основными вредителями хлебных запасов является насекомые – жуки, бабочки, клещи, мышевидные грызуны и птицы. Класс насекомых – подразделяется на подклассы, отряды и подотряды, которые делятся на семейства.

Клещи - относятся к классу паукообразных. В зерновых продуктах встречаются 30 видов клещей. Размер до 1мм, тело состоит из головогруди и брюшка. Все клещи имеют четыре пары ног. В зерновых продуктах встречаются клещи (мучной, Родионова, обыкновенный волосатый, гладкий и бурый).

Жуки – насекомые из отряда жуков, наибольший вред приносят жуки из семейства долгоносиков. К ним относят (амбарный, рисовый долгоносик). Название долгоносиков они получили из-за формы головы, вытянутую в трубку. Трудности борьбы с долгоносиком связана с тем, что развивается внутри зерна.

Жуки – из семейства чернотелок (малый и большой мучной хрущак). Эти вредители в основном обитают на зерноперерабатывающих предприятиях. Он хорошо развивается в муке, сухарях, хлебе, сушеных овощах и фруктах.

Плоскотелки – жуки этого семейства мелкие, тело удлиненное, плоское, светло-коричневого цвета. Известны (короткоусый мукоед, суринамский мукоед).

Зерновки – опасны для семян бобовых культур. К ним относят (гороховая и фасолевая зерновки). Горох, пораженный зерновкой теряет до 35% своей массы, непригоден для посева и пищевых целей.

Бабочки – из семейства молей, огневки и совок. К ним относят (зерновая моль, амбарная моль, мучная огневка и др.).

Наиболее опасными вредителями хлебных запасов из семейства мышевидных грызунов является (серая крыса и домовая мышь).

Серая крыса – длина тела до 25 см. Живет в земле в неглубоких норах, под настилами, полами. Приносит до 20 детенышей, потребляет различные продукты. Крысы требовательны к воде, без которой не могут выжить более двух суток, в зависимости от влажности корма. Диаметр отверстия норы достигает до 8 см.

Домовая мышь – темно-серого цвета, селится в темных местах зданий, складов, в неперемещаемых штабелях с продуктами. Может селиться на всех этажах зданий. В потомстве достигает до восьми детенышей. Диаметр отверстия норы около 2,5 см.

Птицы – голуби, воробьи. Обитают на элеваторах и ХПП, уничтожают зерно и загрязняют. Так же голуби и воробьи являются переносчиками насекомых и клещей, способствуют распространения зараженности.

Таким образом: 1. уничтожают зерно и зернопродукты;

2. загрязняют тару и хранилища;

3. переносят вредителей;

4. портят тару, брезенты, хранилища, детали машин;

5. переносчики возбудителей заболеваний.

Зараженность зерна вредителями хлебных запасов определяют в среднем образце, отобранного от партии зерна соответствующими стандартами на методы определения качества зерна, муки и крупы. Партия зерна считается зараженной вредителями хлебных запасов, если в ней обнаружен хотя бы один живой экземпляр вредителя.

Зараженность вредителями хлебных запасов встречается в двух формах: явной и скрытой.

Зараженность в явной форме характеризуется наличием живых вредителей (во всех стадиях развития) в межзерновом пространстве.

Скрытая форма зараженности характеризуется наличием живых вредителей (во всех стадиях развития) внутри отдельных зерен.

Явную форму зараженности определяют вручную или механизированным способом. Вручную определяют путем просеивания зерна на наборе сит с отверстиями диаметром 2,5 и 1,5 мм в течении 2 мин. Сход с сита с отверстиями  $\varnothing$  2,5 мм помещают на белое стекло анализной доски и разбирают вручную с помощью шпателя. Обнаруженных живых подвижных насекомых и клещей подсчитывают отдельно по видам. Затем собирают вместе всех неподвижных насекомых и клещей и подогревают их дыханием в течении 5-10 с или теплом электролампы с целью активизации. Активизированных в результате этой процедуры подвижных живых насекомых подсчитывают отдельно по видам. Проход сита с отверстиями  $\varnothing$  2,5 мм высыпают на белое стекло анализной доски и так же разбирают с помощью шпателя. Затем рассыпают тонким слоем на черном стекле анализной доски проход сита с отверстиями  $\varnothing$  1,5 мм и рассматривают его с помощью лупы. После выполнения определения проводят очистку сит и поддона кисточками или щетками.

Среднюю плотность заражения зерна каждым видом вредителя  $X_c^1, X_c^2, \dots, X_c^i$ , выражаемую количеством экземпляров одного вида вредителей в 1 кг зерна, вычисляют по формуле

$$X_c^1, X_c^2, \dots, X_c^i = \frac{(n_1 + n_2 + \dots + n_i)}{m \cdot N}$$

где  $n_1, n_2, \dots, n_i$  – количество вредителей одного вида, обнаруженное в средних пробах, экз.;

$m$  – масса средней пробы, кг;

$N$  – количество средних проб, отобранных от партии, шт.

Среднюю плотность заражения зерна, хранящегося насыпью на площадках и складах вычисляют по формуле

$$X_c^1, X_c^2, \dots, X_c^i = \frac{(n_1 + n_2 + \dots + n_i)}{2m \cdot N}$$

где 2 – коэффициент, учитывающий неравномерность распределения вредителей в насыпи зерна.

Суммарную плотность заражения зерна вредителями (СПЗ), выражаемую количеством экземпляров всех видов вредителей с учетом вредоносности каждого вида в 1 кг зерна, вычисляют по формуле

$$\text{СПЗ} = (X_c^1 \cdot K_g^1) + (X_c^2 \cdot K_g^2) + \dots + (X_c^i \cdot K_g^i),$$

где  $X_c^1, X_c^2, \dots, X_c^i$  – средняя плотность заражения зерна каждым видом вредителя, экз./кг;

$K_g^1, K_g^2, \dots, K_g^i$  – коэффициент вредоносности каждого вида вредителя

Таблица 1

Наименование вредителя	Коэффициент вредоносности
Зерновой точильщик	1,7
Амбарный долгоносик	1,5
Бабочки (гусеницы) мавританская козявка	1,1
Рисовый долгоносик	1,0
Мучные хрущаки, притворяшки, кожееды	0,4
Мукоеды, грибоеды	0,3
Блестянки, скрытники, скрытноеды	0,2
Сеноеды	0,1
Хлебные клещи	0,05

Зараженность зерна вредителями в зависимости от значения показателя суммарной плотности заражения характеризует пятью степенями.

Таблица 2

Степень зараженности	Показатель суммарной плотности заражения (СПЗ), экз./кг
I	До 1 включит.
II	Св.1 » 3 »
III	» 3 » 15 »
IV	» 15 » 90 »
V	» 90

Зараженность зерна в скрытой форме определяют методом раскалывания зерен или методом окрашивания «пробочек». Зараженность методом раскалывания зерен определяют по навеске массой около 50 г, выделенной из средней пробы. Из навески отбирают произвольно 50 целых зерен и раскалывают их кончиком скальпеля по бороздке. Расколотые зерна просматривают под лупой и подсчитывают живых насекомых в разных стадиях развития.

Зараженность методом окрашивания «пробочек» определяют по навеске массой около 50 г, выделенной из средней пробы. Из навески отбирают произвольно 250 целых зерен и в сетке опускают их на 1 мин в чашку с водой, имеющей температуру около 30°C. Зерно начинает набухать, и одновременно увеличивается размер «пробочек». Затем сетку с зерном переносят на 20-30 сек в 1%-ный свежеприготовленный раствор марганцовокислого калия (на 1 л воды  $KMnO_4$ ). При этом окрашивается в темный цвет не только «пробочки», но и поверхность зерен в местах повреждения. Извлеченные из воды зерна быстро просматривают на фильтровальной бумаге. К подсчету зараженных зерен следует приступить немедленно, не давая зернам подсохнуть, иначе окраска «пробочек» исчезнет. Зараженные зерна характеризуются круглыми выпуклыми пятнами размером около 0,5 мм, равномерно окрашенными в темный цвет «пробочками», которые оставила самка долгоносика после откладывания яиц. Зараженные зерна разрезают и подсчитывают количество живых личинок, куколок или жуков долгоносиков.

Содержание зерен, зараженных в скрытой форме ( $X_3$ ) в процентах вычисляют по формуле

$$X = \frac{n_3}{n} \cdot 100 ,$$

где  $n_3$  – количество зараженных зерен, шт.;

$n$  – количество зерен, отобранных для анализа, шт.

### Тема 1.7 Размеры выравненность и натура зерна.

Форма зерен и семян очень разнообразно и является характерной особенностью культуры, вида и сорта, чаще рапс, сурепка; округлой (просо, сорго); удлинено – овальной (пшеница); удлиненной (ржи, овес); яйцевидная (у пшеницы, фасоли).

Формы у одной и той культуры, на разных видов имеет свои особенности.

Например: овес может быть игольчатый и цилиндрический; фасоль – шарообразная, яйцевидная, овальная, т.е. форма зерна зависит: от культуры, вида, разновидности, выполненности (щуплое зерно пшеницы овальной формы имеет удлиненную форму).

Форма имеет большое значение при очистке зерна от примесей, при переработке (шарообразные лучшие шелушатся).

Размеры характеризуются диаметром, длиной, шириной и толщиной. Размеры могут быть разнообразны и зависят от вида культуры, разновидности, сорта, от района и условия произрастания.

Например: твердая пшеница крупнее мягкой и длиннее. При благоприятных условиях зерно будет крупнее, выполненное и из такого зерна увеличивается выход при переработке.

Размеры зерна имеют большое значение при очистке. Разницы по длине используют триера, по толщине – сита с продолговатыми отверстиями. При шелушений, дроблений, размоле тоже учитывают размеры зерна и регулируют рабочие органы машин. Определяют размеры при помощи микрометров или набор сит.

**Выравненность.** Под выравниваемостью понимают однородность партий зерна по крупности т.е. если зерно в основном одинаковое по размерам его называют выровненным. Для получения выровненной партий зерно пропускают через машину, в состав которых входят сита.

Выравниваемость зависит: от посева сортовых семян, качества сортирования, колирования, энергий прорастания семян, ухода за посевами, почвы. Основным является посев сортовыми семенами. Однако, зерно может быть одинаковым по размеру, т.к. созревание в колосе зерна разное.

Значение выравниваемости.

- 1) выровненное зерно легче очистить от примесей.
- 2) При переработке выровненное зерно выход продукции больше.
- 3) Качество выше
- 4) Выровненное зерно одновременно разваривается

Мелкое зерно – имеется почти в каждой партии, но мелкое зерно не представляет большой ценности: во первых

- 1) в нем развиты оболочки и пленки, менее развит эндосперм, при переработке выход будет ниже
- 2) мелкое зерно при очистке попадают в примеси и тем снижает выход продуктов переработки.
- 3) Мелкое зерно представляет меньшую кормовую ценность т.к. имеет низкий коэффициент переваримости.
- 4) При шелушении мелкое зерно пленчатых культур плохо шелушатся и с пленками попадает в продукты переработки, снижая их качество.
- 5) Мелкое зерно не ценится в посевном материале, так как дает более слабые растения. Также дает более слабые растения. Мелкое зерно относят к основной культуре, и нормируется стандартами, проход сита диаметром 1,7 x 20.

**Натура зерна.**

Вес на 1 литр зерна, выраженное в гр. называется натурой. Натуру определяют на пурке ПХ – 1. Внутри предприятия используют литровую пурку, если зерно отгружается на экспорт или на морские баржи натуру определяют на 20 литровых пурках.

Натура имеет большое значение т.к. характеризует выполненность зерна. Натурный вес определяют у пшеницы, ржи, ячменя, овса. На величину натуре влияют следующие факторы: плотность (чем больше , больше натура); (чем больше влажность, тем меньше натура ); от примесей (органическая примесь уменьшает натуре); от выравниваемости; от температуры (у холодного зерна натура выше, чем у теплого); дефектное зерно (уменьшает натуре).

Определяют натуре после просеивания через сито диаметром 6 мм, на котором выделяют крупную примесь. Натура зерна влияет на использование складской емкости.

### **Тема 1.8 Нормирование качества зерна.**

- 1) значение нормирования качества продукции
- 2) стандарты на зерно
- 3) нормы на качества зерна

Основой нормирования качества сырья и продукции в нашей стране и в мире является всеобщая система стандартизации. Стандартизация непосредственно влияет на повышение эффективности общественного производства, технический уровень и качество выпускаемой продукции. В настоящее время государственная система стандартизации предусматривает следующие категорий стандартов:



- 1) государственные стандарты (ГОСТ)
- 2) отраслевые стандарты (ОСТ)
- 3) республиканские стандарты (РСТ)
- 4) стандарты предприятия (СТП)

- 1) Государственные стандарты обязательны к применению всеми предприятиями, организациями и учреждениями республиканского и местного подчинения во всех отраслях народного хозяйства. К этой категории относят все стандарты на зерно и семена всех культур, муку, крупу, к/к.
- 2) Отраслевые стандарты обязательны для всех предприятий и организаций данной отрасли народного хозяйства.
- 3) Республиканские стандарты обязательны для всех предприятий республиканского местного подчинения данной республики. Государственные и республиканские (требования к качеству продукции) стандарты содержат: обязательные и рекомендуемые.

А) к обязательным относят: обеспечивающие безопасность продукции для жизни и здоровья населения; охрану окружающей среды; совместимость и взаимозаменяемость продукции.

Б) к рекомендуемым относят потребительские и другие свойства продукции.

- 4) Стандарты предприятий устанавливают нормы, правила, требования, методы, составные части изделий применяющие только на данном предприятии. Действующие стандарты периодически пересматриваются, старые заменяют новыми, предъявляющими более высокие требования к качеству продукции.

Стандарты на зерно подразделяются на 5 разделов:

- 1) товарная классификация, который включает в себя качественные группы зерна со сходными технологическими, пищевыми и фуражными достоинствами.
- 2) Технические условия, он содержит перечень требований, предъявляемых к показателям качества зерна.
- 3) Методы определения и транспортирование. Иногда стандарты на зерно содержат этот раздел, излагающий принципы, размещения зерна, требования, предъявляемые к хранилищам и транспортным средствам.
- 4) Методы определения качества, изложенные в стандартах, являются обязательными. Или необходимо руководствоваться при оценке качества зерна.

На зерно, предназначенное для посева, установлены особые стандарты, характеризующие сортовые и посевные качества зерна. (правила отбора образцов, выделение навесок).

Важнейшими для хлебопродуктов являются заготовительные нормы базисные и ограничительные. В них включены важнейшие показатели качества, сохранности и использования зерна для продовольственных и фуражных целей. К ним относят свежесть, влажность, засоренность, зараженность, натура.

Базисные нормы. Базисные кондиций устанавливают по почвенно – климатическим зонам.

Ограничительные нормы. Ограничительные кондиций на заготавливаемое зерно каждой культуры имеют единые нормы требований по всем показателям, за исключением влажности. Если при приеме зерна на ХПП, по некоторым показателям качества не соответствует тем требованиям. (к примеру по влажности или по сору, взимают плату за очистку и сушку).

Кондиций промышленности. На зерно, переработки муку, крупу устанавливают кондиций промышленности которые подразделены на: базисные и ограничительные. По базисным кондициям производится расчеты между ХПП и мукомольными заводами, скидки и надбавки на зерно, для расчета выходов продукции. Специальные кондиций. Особые требования предъявляются к зерну, закладываемому в государственные резервы, к экспортному зерну, и зерну используемому по специальному назначению.

## **Тема 2.1 Методы выведения сортов их испытание и районирование. Основы селекции и семеноводства. Понятие о сортах**

- 1) Характеристика селекций
- 2) Сортоиспытание

наука, которая занимается выведением новых сортов с/х растений, получила название селекция. Сорт сельскохозяйственных культур – это совокупность культурных растений, созданных путем селекций обладает определенными морфологическими, биологическими и хозяйственно – ценными признаками и свойствами.

Сорта должны быть:

- 1) приспособлены к почвенно – климатическим и агротехническим условиям;
- 2) давать высокие и устойчивые урожаи;
- 3) обеспечивать различные отрасли промышленности, сырьем.

Выведение новых сортов ведется:

- 1) по хозяйственным показателям (урожайность, зимостойкость, засухоустойчивость, а также устойчивость против болезней и вредителей).
- 2) Показателям характеризующий, общий химический состав растительного сырья.
- 3) По более качественным признакам: состав белков, соотношение амилозы и амилопектинов в крахмале, предельные и непредельные кислоты в жирах.

Выведение сортов или улучшение их осуществляют различными приемами, но при этом отбор является основой селекционной работы, т.е. все сорта созданы и создаются отбором.

Селекция начинается с отбора и изучения исходного материала путем гибридизаций и мутагенеза. Широко распространяется и является основным – метод индивидуального отбора. Сущность его – отбор лучших растений в посеве. Семена от этих растений, размножают худшие выбраковывают, отбор повторяют в течении нескольких лет.

Гибридизация. Мутагенез.

Потомство, которое получается от скрещивания 2 х форм различных между собой наследственными свойствами и признаками называется гибридом. Гибридизацию проводят нанесением пыльцы одного растения или сорта на другое, в результате чего происходит оплодотворение. Это потомство обладает богатой наследственностью, большей пластичностью и повышенной жизнеспособностью. Эти свойства растений, выращенных из семян гибридов получили название гетерозиса. Богатая наследственность гибридов позволяет или легче приспосабливаться к меняющимся условиям окружающей среды. Таким образом получают формы растительные отличающиеся от родительских, с новыми признаками и свойствами.

Гибридизация делится на: внутривидовую – скрещивание разного сорта, по разновидности одного и того же вида, осуществляется очень легко, дает плодovitое потомство и поэтому широко распространяется. Отдаленную – при скрещиваний различных видов и родов .

Самоопыление происходит при опылении кукурузы своей собственной пылью. Сортолинейные гибриды кукурузы получают от скрещивания сортов с самоопыленной линией или простым межлинейным гибридом. Значительную прибавку урожая дает гибридные популяций, создаваемые свободным переопылением или преднамеренным скрещиванием группы специально подобранных форм. Скрещивание пшеницы с рожью и последующим удвоением числа хромосом получены новые формы растений тритикале, которые имеют ценные свойства пшеницы и ржи, содержит большое количество белка имеет повышенное морозоустойчивость.

Мутагенез. Процесс возникновения искусственных изменений (мутация). Для получения растений новыми свойствами используют их возможность и внезапным наследственным изменениям под действием физических или химических факторов. Химических мутагенных веществ много: нитрозометил – мочевины. Для получения мутаций,

семена замачивают в растворах мутагенов, а затем высаживают в поле. Установлено, что у некоторых растений виды с большим числом хромосом дают наивысший урожай. В связи с этим стремятся увеличить число хромосом присущих данному виду, получило название полиплоиды. Получают их при замачиваний на 2-4 г в растворе колхицина, териалом для селекций.

Сортоиспытание. Для проведения селекционной работы организуют питомники, где изучают, оценивают и воспитывают селекционный материал. Под питомники отводятся специальные участки обрабатывают их с учетом агротехники. Питомники разбивают на всех этапах селекционного процесса. Сортоиспытание проводят для правильной оценки новых сортов. В процессе выведения сорта применяют различные виды сортоиспытаний:

- 1) предварительные (малое)
- 2) конкурсное (основное)
- 3) государственное

Предварительное и конкурсное делятся несколько лет, в течений которых сорта изучаются по хозяйственным и биологическим свойствам, затем сорт подлежит государственному с/и.

В предварительном изучают перспективы сорта, лучшие по урожаю передают в конкурсное, в котором сорта получают основную оценку – это длится не менее 3 лет, в течений которых отбирают сорта по урожайности и сравнивают с принятым за стандартами. И затем разрабатывают:

- 1) норму высева
- 2) систему удобрений
- 3) способы посева и т.д.

После государственного сортоиспытания дают окончательную оценку новым сортам, определяют районы их распространения и заменяют ими старые сорта. Государственное сортоиспытание на каждом сортовом участке проводится не менее 3 х лет.

1. понятие о семеноводстве
2. сортостановление и сортосмена
3. сортовая чистота

Семеноводство – это особая отрасль с/х производства, задачей которой является массовое размножение сортовых семян при сохранений их чистосортности, биологических и урожайных качеств. Созданные селекционными учреждениями новые сорта с/х растений, обладающие лучшими показателями качества и наибольшей урожайностью, подлежат передаче производству для использования. Вновь выведенными сортами заменяют ранее районированные; эта замена сортов называется сортосменой.

Сортовые семена в процессе их использования в с/х производстве постепенно теряют свои признаки в результате механического и биологического засорения, а также вырождения. Поэтому предусматривается плановое обновление семенного материала действующих районированных сортов, называемое сортообновлением.

Семена того или иного сорта, получаемые опытно – селекционными учреждениями в результате предварительного размножения, называется суперэлитой. Отобранные семена, получаемые с площадей, засеянных суперэлитой для дальнейшего размножения называется элитными себменами. Все семена выращенные из элиты называется репродукциями.

Сорта очень разнообразны, каждой из которых требует особого выращивания и хранения и смешивание приводит к большим хозяйственным потерям, поэтому на всех этапах обращения с семенами (от посева до хранения) осуществляют сортовой контроль. При проведения сортового контроля устанавливают чистосортность т.е. типичность сорта. Ее устанавливают полевой апробацией, а так же определением подлинности семян в лабораторий. Полевая апробация – это основной метод государственного сортового контроля (в переводе с латинского «одобрение» или «утверждение»), т.е. контроль сортовых качеств в поле. При этом определяют сортовую чистоту, засоренность, поражения болезнями,

повреждение вредителями, растения осматривают на корню или отбором апробационного снопа. Апробация является обязательной, для всех посевов, урожай с которых предназначен для семенных целей. Апробацию проводят агрономы.

Работа апробатора.

- 1) эта работа начинается с подготовки т.е. с проверки сортовых документов на семена т.к. необходимо наличие в хозяйстве документов, подтверждающих, что посев проведен с семенами селекционных местных сортов: акт апробаций, сортовое удостоверение, свидетельство на семена и аттестат на семена.
- 2) Проверка семеноводческой агротехники т.е. для отбора снопа, число стеблей, отбираемых в сноп.

Например: при апробаций пшеницы, ячменя, овса и проса, сноп набирают равномерным горстями не менее, чем в 100 пунктах площади посева через равные промежутки. Апробатор проходит по наибольшей диагонали участка и отбирает не менее 1000 стеблей растений, площадь должна быть 450 га. Одновременно определяют наличие карантинных сорняков и степень засорения сорняками, затем этот сноп анализируют: определяют количество здоровых стеблей другого сорта; стебли пораженные головней; стебли трудноотделимых и сорных, культурных, карантинных, ядовитых растений; недоразвитых стеблей основной культуры, затем их подсчитывают и вычисляют в % сортовую чистоту.

### **Тема 2.2 Оценка качества семенного зерна.**

Сортовая чистота - % процентное отношение стеблей данного сорта к общему количеству стеблей всех сортов.

Сортовая засоренность - примесь в посеве основной культуры растений других сортов выраженных в %.

Пробы отбирают строго по ГОСТам, для отбора средней пробы, устанавливают максимально допустимое количество семян, называемое контрольной единицей. Для пшеницы масса средней пробы 1 кг, просо и гречихи 500 гр. Из исходной пробы выделяют 3 средней пробы:

- 4) для определения чистоты, энергией прорастания, всхожести, подлинности и масса 1000 зерен.
- 5) Для определения влажности и зараженности вредителями.
- 6) Для определения зараженности болезнями.
4. помещают в мешочек с этикеткой внутри и пломбируют.
5. помещают в стеклянную посуду, пробку заливают сургучом и наклеивают этикетку.
6. отбирают 200 гр и помещают в бумажный пакет. Отбор образцов оформляют актом, который подписывают все лица, которое отбирали пробу, заверяют печатью. Акт составляют в 2 х экземплярах, 1 экз. остается в хозяйстве, 2 акт в государственную семенную инспекцию. Средняя проба с актом должна быть отправлена в течение не более 2 х суток со времени отбора. ГОСсем инспекция пробы регистрирует в специальном журнале и нумерует их. Номера также проставляют также на мешочке, бутылке, пакете.

Посевные качества семян характеризуются многими показателями:

- 4) органолептическая оценка семян – цвет, блеск, запах.
- 5) Влажность – повышенная влажность может понизить посевные достоинства.
- 6) Чистота семян – содержание основных семян в партии, выраженных в % к навеске. Навеску разбирают на семена основной культуры и отход, к отходу относят: все неполноценные семена.

Отходы засоряют посева, снижают урожай, ухудшают сохранность и влияют на норму высева, наличие живых вредителей в семенах не допускается, в отходе также подсчитывают в шт. на 1 кг количество семян сорных растений, а также нематоды, примесь головневых и спорыньи взвешивают отдельно. Масса 1000 семян характерное качество, крупность и выполненность. Зараженность болезнями – снижают величину урожая, ухудшает качество,

результаты анализа выражают в % или взвешивают на 1 кг, зараженность выявляют следующими методами:

А) макроскопическим - путем просмотра невооруженным глазом выявленные головневые мешочки.

Б) центрифугированием – выявление наличие на поверхности семян спор грибов по 100 шт., берут 100 мл воды, воду сливают в пробирку и центрифугируют в течений 3 мин., затем каплю переносят на стекло и рассматривают под микроскопом, т.е. выявляют наличие спор головни и ржавчины.

В) биологический – используют, когда грибница находится внутри семени и заключается в прорастиваний семян на питательных средах; 2 навески также как и на чистоту выделяют отход и основную культуру, делят на 4 треугольника и с каждой отсчитывают 25 шт., затем объединяют – 2 пробы по 50 семян, погружают в раствор КМнО4 или спирт т.е. стерилизуют их, а затем помещают в камеру и рассматривают.

Г) люминесцентный – семена высыпают на черную бумагу под ультрафиолетовый осветитель, здоровые – светятся синие – голубым светом, а зараженность имеют другие оттенки.

Всхожесть и энергия прорастания семян – важный показатель т.к. такие семена дают дружные и полноценные всходы, всхожесть определяет пригодность семян для посева и норму высева;

Под всхожестью понимают способность семян образовывать нормальные развитые проростки;

Под энергией прорастания понимают способность семян быстро и дружно прорасти; сроки определения всхожести и энергий прорастания нормируются стандартами.

Сила роста – способность ростков пробиться на поверхность почвы. Характеризуется 2 мя показателями:

1) % содержание семян давших нормальные проростки, которые вышли на поверхность песка на 10 сутки;

2) Масса зеленой части проростков, в пересчете на 100 ростков в гр.;

Жизнеспособность семян – способность семян к прорастанию, определяют путем окрашивания их тетразолом, гендиюкармином или кислым фуксином. При окрашиваний тетразолом мертвые зародыши не окрашиваются.

Посевная годность – показывает % чистых и одновременно всхожих семян в пробе, определяют по формуле. Этот показатель позволяет правильно рассчитать нормы высева, что обеспечивает наилучший урожай.

Подлинность семян – соответствие семян сортовому названию. Подлинность устанавливают: по внешнему виду, под микроскопом; по окраске (химический метод); по особенностям проростков; в настоящее время используют люминесцентный метод т.е. способность светиться по разному в потоке ультрафиолетовых лучей.

Зараженность вредителями – определяют 2 мл методами (явная и скрытая зараженность). Если в партии зерна обнаружены живые экземпляры вредителей насекомых и их личинки, использовать такие семена для посева запрещается.

3. стандарты на семена

4. документы на семена

Качество семенных фондов нормируется ГОСТами которые предъявляют высокие требования к сортовой чистоте. В зависимости от чистоты и всхожести семян подразделяют на классы: пшеница 1 класса всхожести 95 %, чистота 99 %. Пшеница 3 класса всхожесть 90 %, чистота 97 %.

примеси	классы		
	1	2	3

Семена дикорастущих растений	10	40	200
В том числе: семена сорных растений	5	20	70
Примеси головневых мешочков в %	Не допускается	Не допускается	0,002
Примеси рожков спорыньи, %	0,01%	0,03%	0,05%

Не допускается к посеву семена пшеницы при наличии в них: карантинных сорняков (амброзия), с вредителями и болезнями, семена ядовитых растений, при наличии угрицы, влажность семян в разных областях не должна превышать 14-17 %, семена должны быть хорошо выполнены и обладать высокой массой 1000 зерен. Семена 3 го класса допускаются к посеву только при отсутствии 1,2 класса. На всем протяжении работы с семенными зерном контролируют его сортовые (полевая апробация) и семенные (в контрольно – семенных инспекциях) качества.

Если результаты анализа по всем показателям удовлетворяют требованиям стандарта, выдается удостоверение о кондиционности семян, срок действия которого 4 месяца т.к. всхожесть при хранения меняется, если анализ показал, что исследуемые семена не соответствуют требованиям стандарта, то на эти партий выдают документы и результат анализа семян. На каждую партию элитных и суперэлитных семян, отгружаемых на посев с опытных участков выдают аттестат на семена, а на 1 и последующую репродукцию - свидетельство на семена, которое удостоверяют место прохождения семян, их сортовые посевные качества и массу партий. Если семена не отвечают требованиям посевного стандарта, то их снабжают «сортовым удостоверением». Сортовые качества в этих документах записывается на основании актов апробаций, записывается на основании «удостоверения о кондиционности семян», представлены хозяйствами. Сортовые документы подписываются руководителем этого хозяйства, агрономом, кладовщиком и заверяется печатью.

### **Тема 3.1 Минеральные и азотистые вещества зерна.**

1. минеральные вещества
2. определение зольности зерна

Такие элементы, как фосфор, калий, магний, кальций, натрий, железо, кремни, сера, алюминий, хлор – содержатся в них в ощутимых количествах. В малых количествах в зерне находятся марганец, цинк, никель, кобальт – они находятся в зерне и зернопродуктов в виде солей фосфорной кислоты, серной, реже соляной или входят в состав различных органических веществ. Название минеральные вещества дано условно, более правильно называть их зольные вещества, т.к. при сжигании зерна они остаются в виде золы.

Зольность - отношение массы золы состоящей из минеральных веществ и получаемой в результате сжигание размолотого зерна при определенной температуре в заданных условиях, к массе сжигаемого вещества, выраженное в %.

Минеральные вещества по количественному содержанию делятся: на макро и микро.

Без минеральных веществ в нужном количестве и в должном соотношений не возможно нормальное функционирование животного организма. Минеральные вещества составляет 5 % массы человеческого организма, необходимы для построения костной ткани. Организм человека требуется в сутки 20-30 гр минеральных веществ. Из этого количества требуется веществ в миллиграммах: фосфора 1000-1500; кальция 800-1000; калия 2500-5000; натрия 4000-6000; магний 300-500; кремния 10-20; железа 12-15; меди 1,5-2,0; йода 0,1-0,2.

общее содержание минеральных веществ в зерне определяют по количеству золы, полученной в результате сжигания и прокаливания навески при температуре 600-1000С.

Определение зольности зерна. Подготовка зерна.

Из средней пробы выделяют на делителе или в ручную 30-50 гр зерна, очищают его от сорной примеси, за исключением испорченных зерен, размалывают, так чтобы все размолотое зерно перемешивают, разравнивают тонким слоем на стеклянной пластинке двумя плоскими совками смешивают его и разравнивают, придавливая другим стеклом такого же размера так, чтобы размолотое зерно распределилось тонким слоем толщиной 3-4 мм.

Подготовка тиглей.

Тигли прокалывают в муфельной печи до постоянной массы и помещают в эксикатор.

Определение зольности основным методом.

Подготовленные тигли взвешивают, из разных мест измельченного продукта на стекле узким совочком не менее 10 раз отбирают шрот 2-2,5 гр. Тигли взвешивают, помещают у дверцы муфельной печи и обугливают навески не допуская воспламенения, потом тигли задвигают в муфель и закрывают дверцу (600-900С). После охлаждения в эксикаторе, тигли взвешивают, затем вторично прокаливают 20 мин.

Озоление с азотистой кислотой.

Навески озоляют в муфельной печи до превращения содержимого тиглей в массу серого цвета. Тигли охлаждают и смачивают 3-5 каплями азотной кислоты и снова ставят их в муфельную печь, осторожно выпаривают кислоту, а затем тигли задвигают в глубь муфеля и озоление ведут 20-30 мин.

Озоление спиртовым раствором ацетата магния.

В каждый тигель с навеской приливают пипеткой 3 мл спиртового раствора ацетата магния, после 1-2 мин. Тигли помещают на металлическую или фарфоровую подставку непосредственно в вытяжном шкафу, и поджигают содержимое тиглей горячей ватой. После выгорания ускорителя тигли помещают у дверцы муфельной печи и постепенно задвигают в печь. Прокаливание длится 1 час до полного исчезновения черных частиц.

*Азотистые вещества.*

1. общая характеристика азотистых веществ
2. химический состав белковых веществ

В состав семян входят азотистые вещества: белки, аминокислоты, азотистые соединения, амиды, кислот, алкалоиды, соли азотной и азотистой кислот. Основную часть в зерне составляют белковые вещества, играющие большую роль в жизни природы. Белки входят в состав ядра и протоплазмы клетки, в составе клеточных мембраны, участвует в жизненно важных процессах. Без белка невозможно существование живого организма. Белки в организме постоянно расходуются т.е. идет их распад и восстановление. Для человека в сутки требуется 100-120 гр белка. Большую часть для человека белка необходимы для построения тканей, и в меньшую – как источник энергий, синтезируются белки в растениях животные и человек не способны синтезировать белки. Человек получает белки в готовом виде.

В состав белков входят следующие основные элементы: углерод, азот, фосфор, железо. Йод, медь, кальций и магний. Больше всего углерода (50-54%). Азот является обязательной составной частью белка (18%) т.е. белки высокомолекулярные и высокополимерные органические вещества. Молекулы белков представляют собой длинную цепочку из остатка аминокислот, соединения м/у собой пептидной связью. У белков различают первичную, вторичную и третичную структуру.

- 1) первичная – последующая расположение из аминокислот.
- 2) вторичная – представляет собой цепи аминокислот в виде спирали.
- 3) третичная – белковые молекулы в форме геометрических фигур.
- 4) четвертичная – комплексное соединение нескольких молекул.

По форме молекул делятся:

1) глобулярные – шарообразные

2) фибриллярные – нитеобразные

в состав глобулярных белков, молекул входят 20 аминокислот. Белки в зерне различных культур различны по качественному составу и количественному соотношению а/к.

имеются:

1) незаменимые а/к – лейцин, триптофан, метонин, валин, аргенин и др.- нехватка которых служит, белковым голоданием.

2) заменимые а/к – при одностороннем питании нарушается обмен веществ и возникает заболевание. Более полноценные белки являются животные белки. Биологическая ценность белков снижается не только из-за отсутствия незаменимых а/к, но и из-за недостаточного содержания их. Наибольшую ценность из злаковых культур представляет рожь, овес, рис и гречиха.

По химическому составу белки делятся на 2 группы:

1) простые (протеины) – образуют при гидролизе только аминокислоты.

2) сложные (протеиды) – соединения простого белка с каким-либо веществом.

Протеины делятся по растворимости на 4 подгруппы:

1) альбумины (в воде и солевых растворах)

2) глобулины (в солях) растворяются

3) протамины (в этиловом спирте)

4) глютелины (в растворах щелочах)

В зерне преобладают простые белки.

Протеиды делятся на 2 подгруппы:

1) липопротеиды (в состав мембран – соединения белка с липидами)

2) нуклеопротеиды (с нуклеиновыми кислотами - в составе ядра)

Нуклеиновые кислоты делятся:

РНК – входят фосфорная кислота, Д-рибоза, азотистые основания

ДНК – фосфорная кислота, Д-дезоксирибоза и азотистое основание.

В ДНК заложена наследственная информация, а РНК – участвует в синтезе белков.

Белки – это вещества аморфные, бесцветные, представленные в виде желтоватого порошка в виде кристаллов.

В организме белки могут находиться в жидком, полужидком и твердом состоянии. Они способны поглощать воду. Под влиянием ультрафиолетовых лучей, кислот, щелочей, спирта и других веществ, а также при нагревании происходит осаждение белков – денатурация. Пример: при нагревании пшеницы более 50 °С клейковина становится плохого качества и не отмывается.

### Тема 3.2 Липиды, пигменты, витамины, ферменты зерна.

1. липиды, понятие, роль жиров.

2. свойства жиров и их влияние на сохранность

3. содержание и распределение жира в зерне и семенах.

4. константы жира: характеристика и значение. Определение кислотного числа.

*Липиды* – широко распространенные в растительном мире вещества. Липиды обозначают группу различных по своим свойствам соединений, растворимых в ряде органических растворителей (бензине, бензоле). В эту группу входят жиры (глицериды) и жироподобные вещества. В зависимости от химического состава липиды подразделяют на простые, сложные и циклические. Простые (жиры и воски) состоят из углерода, водорода и кислорода. Сложные кроме перечисленных элементов содержат азот, фосфор. Циклические липиды (стероиды) представляют высокомолекулярные циклические спирты и сложные эфиры.



*Химически чистые жиры* безвкусны, бесцветны, не имеют запаха, не летучи. Жиры характеризуются вязкостью, и применяются в качестве смазанных средств. Жиры не растворимы в воде. Жиры способны прогоркать. Прогоркание жира может происходить под влиянием света, воздуха и воды. При прогоркании жира он разлагается на глицерин и жирные кислоты, затем происходит более глубокий распад с образованием альдегидов, кетонов и оксикислот. Это свойство жира следует учитывать при хранении зернопродуктов. Скорость процесса прогоркания зернопродуктов зависит от: их влажности, температуры хранения, доступа воздуха, солнечного света.

Наиболее богаты жиром семена масличных и эфиромасличных культур. В плодах и семенах каждой культуры содержание жира колеблется в больших пределах в зависимости от сорта, агротехники, района и условий произрастания. Жир распределяется по частям плодов и семян неравномерно. В зернах злаков наиболее богаты жиром зародыш и алейроновый слой. В эндосперме жира содержится мало, а в оболочках его нет совсем.

Кислотное число выражается количеством миллиграммов КОН, необходимое для нейтрализации свободных жирных кислот, содержащихся в 1 г жира.

1. фосфатиды: состав, значение, свойства и их влияние на сохранность
2. витамины: понятие, классификация, распределение в зерне
3. пигменты зерна: классификация, характеристика отдельных групп.

*Фосфатиды* (фосфолипиды) – представляют собой соединения глицерина с жирными кислотами. В их состав входит фосфорная кислота, соединенная с азотистыми основаниями. Входят в состав клеточных оболочек, играют существенную роль для их проницаемости и обмена веществ между клетками и внутриклеточным пространством, также значение они имеют в питании человека и животных. Под действием щелочей фосфатиды расщепляются на составные части, а под действием фермента от них отделяются жирные кислоты. Фермент глицерофосфатаза расщепляет связь между глицерином и фосфорной кислотой. Отщепление фосфорной кислоты от органических веществ называется минерализация фосфора. Этот процесс может происходить при хранении зерна и зернопродуктов, при этом повышается их титруемая кислотность. Содержание фосфатидов в семенах и плодах колеблется в пределах 0,2 – 2 %, в семенах кукурузы – 0,2 %, в семенах мака – 0,25 %, в зерне пшеницы – 0,65 %, в семенах вои – 1,75 % (от массы семян и плодов).

*Пигменты*, иначе называют красящими веществами. Играют большую роль в растений, т.е. участвуют в фотосинтезе, обуславливают окраску растений и играют большую роль в приспособляемости растений к среде.

- 1) парферины - к ним относят зеленый пигмент, называемый хлорофиллом (содержится в незрелых семенах)
- 2) каротиноиды – пигмент желтого цвета, оранжевого и красного. Они являются ненасыщенными углеводородами. Придают окраску культурам. Важнейшим является каротин – это провитамин А, (в организме человека каротин превращается в витамин А)
- 3) антоцианы и флавоны – пигменты красного, синего, фиолетового, желто – оранжевого цвета, которое содержится в цветках, листьях. Эти пигменты амфотерны и их окраска зависит от реакций среды. Содержится в цветной фасоли и в кормовых бобах. Пигменты являются продуктами окисления и взаимодействия некоторых веществ. К ним относят меланин который находится в ржаной муке, чем и объясняется темный цвет ржаного хлеба.
- 4) Меланоидины – вещества коричневого цвета, образуются при самосогревании зерна, поджаривания крупы и выпечке хлеба. Содержание этих пигментов в зерне и их количество зависит от: культуры, сорта, условий произрастания, степени спелости зерна. Пигменты могут находиться в разных частях зерна и в разных количествах. Например: в зерне пшеницы каротиноиды содержатся в большем количестве в эндосперме. Пигментацию пшеницы учитывают при решении вопроса о его использовании. Для

выработки макаронной муки требуется пшеница содержащая большое количество каротеноидов для придания макаронам кремовой окраски.

**Витамины.** В переводе с латинского слова вита – означает жизнь. К витаминам относятся группа органических соединений, которые необходимы для нормальной жизнедеятельности человек и животного. В них нуждаются также высшие растения и даже микроорганизмы. Отсутствие витаминов приводит к нарушению обмена веществ и вызывает заболевание – авитаминоз; отсутствие несколько витаминов – полиавитаминоз; частичная недостаточность витаминов- гиповитаминоз; избыточное количество витаминов – гипервитаминоз.

Первоисточником витаминов являются растения. Человек получает их с растений или животными продуктами. Витамины обозначают латинскими буквами АВСД. Существует много витаминов: 20 из них человек получает с пищей, остальные синтезируются организмом человека. Суточная потребность человека в витаминах различная.

Группа В- 1,5-3 мг.

Группа С – 50-75 мг.

Витамин Д для взрослого человека 0,01 мг. Отсутствие витаминов не дает возможности образовываться ферменту, что приводит к нарушению обмена веществ в организме.

Витамины делятся на 2 группы:

- 1) растворимые в жирах: А,В,Д,Е,К
- 2) растворимые в воде: С,Р,РР,Н,В,В2,В6,В12

Характеристика отдельных групп витаминов

Витамин	Недостаток или отсутствие к чему приводит	Где находится витамин
А	Замедляет рост, понижает сопротивляемость организма инфекционным заболеваниям, появления ороговения эпителия кожи, сухости глазного яблока, приводящей к слепоте «конъюктивит», «куриная слепота»	В продуктах животного происхождения
Д	Рахит	В ультрафиолетовых лучах
Е	Бесплодие, расстройство нервной системы	В растительных продуктах в зародыше семян, в горохе, в фасоли, в жирах: в хлопковом, подсолнечном, в соевом, в кукурузном.
К	Замедляет заворачивание крови	Распространены в крови
В1	Бери – бери заболевание, нарушение центральной и периферической нервной системы	В плодах и семенах, в щитке зародыша, зерновых злаков, в алейроновом слое, в муке 2 сорта, горохе, сое, фасоли, в гречневой, овсяной и ячменной крупах
В2	Нарушение окислительно – восстановительных процессов, потеря в массе, резь в глазах.	В бобах, в хлебе, крупе овсяной, гречневой, в зерне его мало
В12		Единственный источник витамина В12 является м/о, животных, синтезирующий витамин В12, кобальт
С	Цинга, ослабление организма	В плодах, в овощах
Р	Способствует быстрому излечению цинги	В плодах, цитрусовых, чайном листе, ягодах

РР	Пеллагра, заболевание кожи, нарушение пищеварения, заболевание уш	В зерне пшеницы, хлеба, ячменя, семенах гречихи, бобовых культур
Пантотеновая кислота	Нарушается деятельность нервной системы, желудочно – кишечного тракта, приводит к поражению. кожи	В кукурузе, ржи, сое, горохе, отрубях
Н бистан	Вызывает дерматит рук, ноги, щек, выпадение волос, нарушается функция нервной системы	В бобах, сое
антивитамины	Прочно связывают в мин и не дают ему войти в состав ферментов	Выявляют биологическими, физико – химическими и химическими методами.

### Тема 3.3 Кислотность зерна и продуктов его переработки.

Семена и плоды всех культур, и продукты их переработки содержат кислые вещества, способные вступать в реакцию со щелочью. Наличие этих веществ обуславливают кислую реакцию болтушек и вытяжек из зерна. Содержание этих веществ в зерне и продуктах его переработки определяют титрованием щелочью, а показатель называют титруемой кислотностью. Кислотности понимают количество миллилитров нормальной щелочи, прошедшей на нейтрализацию всех кислых веществ, содержащих в 100 гр продукта кислотность пшеницы 3-4, ржи 3-5. При продолжительном хранении зерна и особенно зернопродуктов кислотность их возрастает в результате гидролиза липидов и образование свободных кислот. В свежем зерне и зернопродуктах свободных кислот очень мало.

### Тема 4.1 Злаковая культура пшеница.

1. Ботаническая характеристика пшеницы
2. Отличительные признаки мягких и твердых сортов пшеницы

*Пшеница* – основная и очень ценная продовольственная для приготовления культура. Во - первых пшеница является отличным сырьем для приготовления из нее хлеба, эндосперм у пшеницы содержит белки, образующие клейковину, которая обуславливает получение легкоусвояемого пористого хлеба. Во - вторых, мука из твердой пшеницы содержит упругую клейковину и много белков, из которого вырабатывают макаронные изделия. В - третьих пшеница используется для выработки хлопьев и круп(манная, полтавка, Артек). В - четвертых, из пшеницы получают крахмал и клеящее средство. В - пятых , отруби являются лечебными средством и концентрированным кормом. В - шестых, солома и солома используется как грубый корм. Пшеница известна около 10 000 лет, пшеницу возделывают во всех частях земного шара, даже за полярным кругом, а также высоко в горах. В мировом земледелии пшеница занимает 1 место по посевной площади и по валовому сбору зерна.

*Типы пшеницы.* Из всех видов пшеницы культивируются пшеница *мягкая* и *твердая*, которые подразделяются на *озимую* и *яровые* формы. Озимая выращивается в южных районах, яровая для северных. Озимая пшеница в условиях высокой агротехники более урожайна чем яровая. Твердая пшеница (более ценная высевают в Италии, Сицилии, Франции, Австралии и в странах Ближнего Востока, в СНГ).

Род пшеницы *tritium* – насчитывает 27 видов которые отличаются по внешним признакам, по биологическим признакам, а также и по значению. Вся пшеница делиться на 2 группы:

- 1) *голозерная*
- 2) *полбенная (пленчатая)*

голозерная характеризуется неломким колосовым стержнем к этой группе относят мягкая обыкновенная, твердая, пшеница тургидум, карликовая пшеница.

А) *мягкая пшеница* – основной вид в земледелии, колос длинный (остистый и безостистый); зерно с явно выраженным хохолком, зародыш выделен менее резко, чем у твердой пшеницы; форма зерна может быть удлиненной, яйцевидной, овальной, бочковидной. В зависимости от условия выращивания зависит и сорт.

Б) *твердая пшеница* – колос крупный, плотный ости длиннее колоса; зерно крупное, удлиненное к низу сужающееся; стекловидное; хохолок слабо выражен; зародыш выделен ясно; самые распространенные яровые.

В) *пшеница тургидум* – колос простой или ветвистый, почти всегда остистый, зерно короткое, округлое, часто мучнистое. Существуют полуозимые и яровые формы; возделывают в средиземноморских районах.

Г) карликовая – колос короче и плотнее, чем у мягкой пшеницы. Длина в три раза больше ширины. По внешним признакам близка к мягкой. Возделывают на Востоке, Афганистане, в Туркмении и Армении.

Д) *полбенные* имеют ломкий колосковый стержень, при созревании он легко распадается на колоски, зерно при обмолоте остается в колосках. К этой группе относят: культурная однозернянка; эммер (полба).

А) культурная однозернянка – возделывается в горных степях, Балканских странах, Испании, Марокко, Ближний Восток. Колос узкий, остистый, плотный. Зерно пленчатое, не требовательна к теплу и почве, засухоустойчива и устойчива против болезней.

Б) полба – колос плотный с длинными остями, в колосе 2 зерна, зерно удлиненное стекловидное. Высевают в небольших площадях в Азербайджане, в Северной Африке, Индии, Италии, И Испании, на Ближнем Востоке.

#### **Тема 4.2 Анализ пшеницы: органолептические показатели, натура**

Изучить методику, научиться самостоятельно, определять органолептические показатели и натуру зерна данной партии.

**ОБОРУДОВАНИЕ:** Методические указания, колба, весы, разновесы, анализная доска, шпатель, совочек, литровая пурка, сито диаметром 6 мм.

**ЗАДАНИЕ №1.** Определить органолептические показатели качества. (цвет, запах, вкус)

**ЗАДАНИЕ №2.** Определить натуральный вес пшеницы.

#### **ПОРЯДОК РАБОТЫ**

1. Определить органолептические показатели качества. (цвет, запах, вкус)

Определение цвета.

Цвет зерна зависит от пигментов, содержащихся в оболочке (у ржи- и в алейроновом слое), и является родовым признаком культуры. Цвет зерна определяют визуально при дневном рассеянном свете или при освещении лампами накаливания или люминесцентными, сравнивая его с описанием этого признака в стандартах на исследуемую культуру или с рабочими образцами для данных районов и года урожая.

Определение запаха.

Запах определяют в целом и размолотом зерне. В свежемолотом зерне запах ощущается лучше, чем в целом. Среднюю пробу смешивают и выделяют примерно 100г зерна, помещают его на лист чистой бумаги и исследуют на запах, согревая его дыханием. При обнаружении полынного запаха из зерна удаляют полынные корзиночки и определяют запах без корзиночек, затем его размалывают и определяют наличие запаха.

Определение вкуса.

Вкус определяют только в размолотом виде. Примерно 100г зерна очищают от сорной примеси и размалывают. Из размолотого зерна берут навеску 50г и смешивают со

100мл питьевой воды доведенной до кипения. Содержимое сосуда тщательно перемешивают и закрывают. Определения производят после охлаждения смеси до 30-40 градусов.

## 2. Определить натуральный вес пшеницы.

Определение объемной массы зерна производят в среднем образце, после выделение из него крупных примесей на сите диаметром 6мм.

Мерку устанавливают в гнезде на крышки ящика. В цель мерки вставляют нож, на который кладут падающий груз, затем на мерку надевают наполнитель.

Зерно насыпают в цилиндр с воронкой, цилиндр ставят на наполнитель, открывают затвор и пересыпают в наполнитель. Нож вынимают из щели, в мерку падает груз, вытесняя из мерки воздух, а за ним зерно. После заполнения мерки зерном вставляют нож. Мерку с наполнителем снимают с гнезда, открывают, придерживая нож, высыпают оставшиеся на ноже зерна. Наполнитель снимают, нож вынимают, мерку с зерном взвешивают и устанавливают объемную массу зерна.

Расхождения между двумя параллельными определениями и при арбитраже допускаются не более 5гр (для пшеницы, ржи и ячменя), а для овса не более 10г объемную массу в документах о качестве проставляют с точностью до 1,0г.

### Запись результатов анализов

Культура	Первое определение	Второе определение	Разница между определениями	Среднеарифметическая величина

## Тема 4.3 Поврежденность клопом-черепашкой

Зерна, поврежденные клопом-черепашкой, обладают низкими хлебопекарными свойствами. Хлеб из муки, выработанной из зерна, поврежденного клопом-черепашкой, низкий по подъему, липкий, консистенция хлеба темная. Объясняется это тем, что клоп-черепашка, питаясь содержимым эндосперма пшеницы, разлагает белковые вещества ферментами, которые содержатся в его слюне. У теста, приготовленного из такой муки, понижена газодерживающая способность.

По внешнему виду различают три признака повреждения зерна клопом-черепашкой:

первый-на поверхности зерна имеется след укуса в виде темной точки, вокруг которой образуется светло-желтое пятно округлой или неправильной формы;

второй - на поверхности зерна образуется такое же пятно, но в пределах этого пятна имеется вдавленность или морщинистость без следов укуса;

третий - на поверхности зерна у зародыша образуется светло-желтое пятно без вдавленности или морщинистости и следов укуса.

Во всех случаях консистенция эндосперма в местах повреждения мучнистая, рыхлая. Определяют зерна, поврежденные клопом-черепашкой, в том случае, если у пшеницы низкая по содержанию и качеству клейковина. Тогда этот показатель - одна из причин, объясняющих пониженные хлебопекарные свойства пшеницы.

Для определения зерен, поврежденных клопом-черепашкой, выделяют из основного зерна, оставшегося после определения засоренности пшеницы, навеску массой 10 г и выделяют из него зерна, имеющие один из признаков повреждения клопом-черепашкой. Выделенные зерна взвешивают до 0,01 г и выражают в процентах по формуле:

$$X_k = m_n \times 10,$$

где  $m_n$  - масса поврежденных зерен, г.

За окончательный результат принимают среднеарифметическое результатов двух параллельных определений по формуле

$$X_{ko} = \frac{X_{k1} + X_{k2}}{2},$$

где  $X_{K1}$  - содержание зерен в первой навеске, %;

$X_{K2}$  - содержание зерен во второй навеске, %.

Допускаемые расхождения между параллельными и контрольными определениями 0,5 % при содержании поврежденных клопом-че- репашкой зерен до 5 и 1 % при содержании свыше 5 %.

Поврежденные клопом-черепашкой зерна пшеницы определяют при помощи микроскопа МИЗ-1. Метод устраняет субъективность в определении поврежденности зерен клопом-черепашкой.

Принцип действия микроскопа основан на поглощении эндоспермом зерновки инфракрасного излучения в зависимости от его состояния. Поврежденные вредителями области зерна выглядят более темными, чем остальные. Стекловидные зерна более прозрачны, чем частично стекловидные и мучнистые

На проведение одного анализа в среднем требуется 3,5 мин, а при анализе высокостекловидной пшеницы — 2 мин.

#### Тема 4.4 Стекловидности пшеницы

Научиться определять стекловидность пшеницы

Оборудование: диафаноскоп ДСЗ-3, электронные весы, шпатель, анализная доска, лезвие.

Задание №1. Определить стекловидность по срезам зерна.

Задание №2. Определить стекловидность с помощью диафаноскопа ДСЗ-3.

Общие положения: Консистенция эндосперма в значительной мере определяет оттенок цвета зерна пшеницы, который коллерятивно связан с технологическими достоинствами зерна. С консистенцией эндосперма связано содержание белка в зерне.

Консистенция эндосперма зерна пшеницы в зависимости от внешнего вида поперечного разреза зерна может быть стекловидной с полностью стекловидным эндоспермом (с роговидным строением, в разрезе имеет стекловидный блеск и кажется прозрачным); мучнистой с полностью мучнистым эндоспермом (в разрезе зерно напоминает поверхность куска мела); частично стекловидной с частично мучнистым или частично стекловидным эндоспермом.

По стандарту стекловидность определяют двумя способами: вручную по результатам осмотра срезов зерна и с использованием диафаноскопа. Если зерно имеет повышенную влажность, свыше 17%, то его предварительно подсушивают на воздухе или в сушильном шкафу, термостате или в лабораторном сушильном аппарате ЛСА при температуре воздуха в них не более 50°С.

Порядок работы:

Определение стекловидности по срезам зерна.

Выделяют навеску массой 50 ( $\pm 1$ ) г, освобождают ее от сорной и зерновой примесей. Из подготовленной навески зерна выделяют без выбора 100 целых зерен, каждое зерно разрезают поперек и относят к одной из трех групп:

1. Стекловидное (имеет полностью стекловидный эндосперм);
2. Мучнистое (имеет полностью мучнистый эндосперм);
3. Частично стекловидное (имеет частично стекловидный эндосперм).

Зерна стекловидные и частично стекловидные подсчитывают, общую стекловидность определяют по формуле:

$$Ч_{ст}$$

$$Ост = П_{ст} + \dots, \%$$

2

где,  $П_{ст}$  – количество полностью стекловидных зерен, шт.;

Чст – количество частично стекловидных зерен, шт.

Определение стекловидности с использованием диафаноскопа ДСЗ-3.

Навеску зерна массой 50г, очищенную от примесей, помещают на кассету диафаноскопа и круговыми движениями заполняют гнезда кассеты (10 рядов по 10 зерен). Кассету вставляют в прорезь корпуса прибора, включают источник света и через увеличительное стекло просматривают зерна в каждом ряду. Стекловидные зерна полностью просвечиваются, мучнистые – темные и не просвечиваются, остальные относятся к частично стекловидным. В каждом ряду кассеты подсчитывают количество стекловидных и частично стекловидных зерен.

Стекловидность вычисляют до десятых долей процента с последующим округлением до 1%. Расхождение между результатами первоначального и повторного или контрольного определения должно быть не более 5%. В документе о качестве зерна указывают, каким методом проведено определение.

#### **Тема 4.5 Значение количества и качества клейковины**

Изучить методику, научиться самостоятельно определять количество и качество клейковины и делать выводы о ее доброкачественности.

Оснащение: Электронные весы, мельница лабораторная, прибор ИДК-1, тестомесилка, мерный цилиндр, металлотканое сито № 067 и шелковое сито №38, термометр, таз, прибор МОК.

Задание №1: Определить количество клейковины в пшенице.

Задание №2: Определить качество клейковины. Определить группу клейковины и дать заключение: соответствует ли данная клейковина требованиям стандарта.

#### **Порядок работы**

Выделяют навеску массой 30-50г. Разбирают на анализной доске, выделяют сорную примесь за исключением испорченных зерен. Размалывают на лабораторной мельнице так, чтобы остаток на сите №067 не превышал 2%, а проход через сито №38 не менее 40%. Размолотое зерно тщательно перемешивают и из него берут навеску 25г или больше так, чтобы выход сырой клейковины был не менее 4г.

Количество воды необходимое для замеса теста берут следующий:

25гр муки	14мл воды
30гр муки	17мл воды
35гр муки	20 мл воды
40гр муки	22мл воды

К навески размолотого зерна массой 25г приливают 14мл воды комнатной температуры, замешивают тесто вручную или на тестомесилке, и кладут в мисочку с крышкой на отлежку на 15-20 минут. По истечении 20 минут приступают к отмыванию клейковины. Отмывают до тех пор, пока оболочки и крахмал не будут полностью отмыты, а вода не станет прозрачной. Отмывают клейковину, отжимают между ладонями, пока она не станет прилипать к рукам, взвешивают, затем еще раз отмывают, сушат, взвешивают. Отмывание считают законченным, если разница между двумя взвешиваниями не будет более + 0,1г. Количество клейковины выражают в % к взятой навеске.

При контрольных и арбитражных анализах расхождениях не должны превышать + 2%.

Примечание:

1.Замес, отмывание и определение качества клейковины производят при температуре 18 °С (+2°С)

2.Отмывание можно также проводить на приборе МОК-1

Определение качества клейковины.

Порядок работы.

Упругие свойства клейковины определяют на приборе ИДК-1. Перед началом работы необходимо проверить установку стрелки прибора на делении «0» и «120» с помощью двух контрольных плашек. Если при проверке стрелка прибора не будет совпадать с делениями «0» и «120», то регулировку необходимо проводить с помощью шунтов «калибровка – 0» и «калибровка- 120».

Из отмытой клейковины выделяют навеску 4г, формируют в шарик и помещают на 15 мин в воду с температурой 18°C ( $\pm 2^\circ\text{C}$ ) после чего приступают к определению упругих свойств. Для этого шарик клейковины помещают в центр столика прибора и подвергают действию деформирующей нагрузки свободно опускающегося пуансона.

По истечению 30 сек, прибор отключается, затем производят запись его показаний. В зависимости от показаний прибора, выраженных в условных единицах, клейковину относят к соответственной группе качества.

Показания прибора	Группа качества	Характеристика клейковины
От 0 до 15	III	Неудовлетворительно крепкая
От 20 до 40	II	Удовлетворительно крепкая
От 45 до 75	I	Хорошая
От 80 до 100	II	Удовлетворительно слабая
От 100 до 120	III	Неудовлетворительно слабая

Запись результатов анализа

Навеска размолотого зерна \_\_\_\_\_ г  
Количество воды \_\_\_\_\_ мг  
Количество клейковины I определение \_\_\_\_\_ г  
Количество клейковины II определение \_\_\_\_\_ г  
Разница между двумя определениями \_\_\_\_\_ г  
Процентное содержание клейковины \_\_\_\_\_ г  
Показания прибора \_\_\_\_\_ у.е.  
Группа клейковины \_\_\_\_\_

Вывод: Дайте заключение: соответствует ли клейковина данной пшеницы требованиям, предъявленным к «сильным» пшеницам.

Отчетный материал: Заполнить аналитическую карточку. Указать в ней количество и качество клейковины. Сделать вывод.

Вопросы самоконтроля.

- 1.какими свойствами обладает клейковина?
- 2.Каким бывает содержание клейковины в зерне пшеницы?
- 3.На каком приборе определяют упругие и эластичные свойства м клейковины?
- 4.Как определяют количество клейковины?
- 5.Является ли клейковина хлебопекарным свойством зерна пшеницы?

#### Тема 4.6 Типовой состав пшеницы

Научиться правильно определять тип пшеницы

Оборудование: электронные весы, разновесы, аналитическая доска, шпатель, эталоны.

Задание: Определить типовой состав пшеницы.

Порядок работы



Отличительные признаки мягкой и твердой пшеницы: у мягкой пшеницы на конце, противоположным зародышу, имеется бородка, хорошо видная невооруженным взглядом; у твердой пшеницы бородки либо нет, либо она слаборазвита и невооруженным взглядом не обнаруживается; мягкая пшеница имеет красный или белый цвет, твердая - янтарный; зерно твердой пшеницы имеет удлиненную, угловато-ребристую форму, зерно мягкой пшеницы преимущественно короткое и округлое, у твердой пшеницы зародыш более развит, чем у мягкой пшеницы.

Отличительные признаки краснозерной и белозерной пшеницы: основное отличие - цвет. Если цвет неясно выражен, то зерна обрабатывают 5 %-ным раствором гидроксида натрия. Для этого все зерна с неясно выраженной окраской подсчитывают и взвешивают. Затем зерна помещают в стакан и заливают их раствором щелочи. Через 15 минут белозерная пшеница приобретает отчетливую светло-кремовую окраску, краснозерная - красно-бурую. Если нет возможности обработать щелочью, то зерна кипятят в воде 20 минут (воду предварительно доводят до кипения). В результате обработки белозерная пшеница остается светлой, а краснозерная буреет. Выделенные зерна считают и рассчитывают массу общего количества зерен белозерной и краснозерной пшеницы (с ясно выраженной окраской и после обработки)

Для определения типового состава берут навеску из зерна, оставшегося после удаления сорной и зерновой примесей, массой 20г, выбирают из нее вручную фракции типов и подтипов, пользуясь отличительными признаками ботанических видов пшеницы и характеристикой типового состава по ГОСТу.

Каждую выделенную фракцию по типам взвешивают и выражают в % по отношению к навеске массой 20г (умножают массу выделенной фракции на 5).

Подтиповой состав определяют с учетом общей стекловидности<sup>TM</sup> и характеристики цвета.

В пшенице I, III, IV, и V типов допускается не более 10%, во II-ом и VI-м типах - не более 15%. в числе других типов содержание белозерной пшеницы во II-ом типе - не более 10%.

Результаты определений типового состава проставляют до 1%.

Пшеницу, потерявшую свой естественный цвет вследствие неблагоприятных условий созревания, уборки и хранения, номером подтипа не обозначают и определяют как «потемневшая» (при наличии темных оттенков) или как «обесцвеченная» с указанием степени обесцвеченности: 1-я - начальная, потеря блеска и обесцвечивание зерна со стороны спинки; 2-я - потеря блеска, обесцвечивание зерна в области спинки и бочков; 3-я - полное обесцвечивание всей поверхности зерновки.

## **Тема 4.7 Злаковая культура рожь**

1. Значение ржи
2. ботаническая характеристика
3. строение и химический состав
4. показатели качества и ГОСТы на рожь
5. характеристика тритикале

*Рожь* – ценная продовольственная и кормовая культура. Из нее вырабатывают муку, получают солод, используют в качестве концентрированного корма, в к/к промышленности, ржаную солому вводят в к/к, используют как подстилку, изготавливают парниковые маты и вырабатывают бумагу, а также используют как зеленый корм и на силос. Рожь возделывают более 1000 лет, она характеризуется высокой зимостойкостью, меньшей требовательностью к условиям произрастания и легко переносит засуху. Рожь имеет яровую и озимую форму. Озимая более урожайная 25-30, имеет крупное зерно. По посевным площадям и производству рожь занимает 1 место в странах СНГ.

*Рожь* – это злаковое растение. Различают ее на:

- 1) культурную
- 2) сорно – полевою
- 3) дикую

Рожь растение однолетнее (кроме дикой). Род ржи насчитывают 10 видов, из них рожь посевная – культурное растение, а остальные сорно – полевые или дикие. Стебель ржи достигает 1,5-2 м. рожь посевная делится на разновидности по: внешнему виду, по форме, цвету, длине и др. преобладает рожь обыкновенная (в посевах). Дикая не используется в селекционной работе.

*Зерновка ржи* по строению сходны с зерновой пшеницы, но рожь более длиннее, уже и тоньше пшеницы. Масса 1000 зерен 12-40 гр. Цвет ржи может быть зеленый, серо-зеленый, желтый, коричневый и фиолетовый. Зерновка имеет на брюшке бороздку, состоит из оболочек, алейронового слоя, зародыша. Эндосперм менее развит, чем у пшеницы, а у зеленой более развит, поэтому она представляет большую ценность.

По химическому составу рожь близка к пшенице, но имеет много особенностей. Рожь содержит много белков, но они полноценны. Клейковина у ржи отмывается с трудом и имеет низкое качество, поэтому тесто менее эластичное, а хлеб с меньшей пористостью и объемным выходом, чем у пшеницы. У ржи содержание 50-60 % крахмала, 4-8 % сахара, а также содержит витамины В1, В2 и др. в странах СНГ районированы 70 сортов ржи. Самый распространенная урожайность: Гулан, Вятка, Вятка – 2, Укроповская 55-60%; Саратовская 4 и Бирская 2.

*На рожь установлено 3 стандарта:*

- 1) рожь требования при заготовке
- 2) рожь для переработки на солод в спиртовом производстве
- 3) рожь продовольственный для экспорта

стандартами предусмотрено деление ржи на 4 класса: в зависимости технологической ценности. Первые 3 класса, используют для выработки муки, а 4 класс для кормовых целей. А основу деления зерна ржи на класса положен показатель – число падения, который означает время в секундах необходимый для свободного падения, штока – мешалки прибора клитстеризованной водно – мучнистой суспензии. Чем быстрее упадет шток, тем больше в зерне амилазы и хуже х/п свойства, поэтому для 1 класса число падения должно быть не более 200 сек, 2 кл – 200 - 141, 3 кл – 140 – 80 сек, 4 кл менее 80 сек. У ржи для солода определяют натуру и способность произрастания т.е. натура не менее 685 гр/л, а пророст 92 %. У ржи, идущей на выработку муки определен. мелкое зерно.

*Тритикале*, сочетающее в себе положительные качества пшеницы и ржи, является ценной культурой, используют в мукомольной промышленности, для получения крахмала, солода и как кормовое средство. Зерновка длиннее зерновки пшеницы(10-12 мм), но уже (до 3 мм). Она как бы сжата с боков и в поперечном разрезе имеет округло – треугольную форму. Масса 1000 зерен (31-42 гр) и натура (600-790г/л) колеблются в зависимости от сорта, района, агротехники и условий произрастания. Зерно богата крахмалом и белками,. Много водорастворимых белков, по содержанию сырой и сухой клейковины приближается к пшенице, а иногда превосходит ее лучшие сорта. Среднее содержание липидов превышает пшеницу и рожь 4,7 %, а у других низкое 1,5 -2,0 %. Активность протеолитических ферментов и амилаза довольно высокая.

#### **Тема 4.8 Злаковая культура ячмень**

1. Значение ячменя
2. Ботаническая характеристика
3. Строение и химический состав
4. Сорта. Показатели качества. Анализ партии ячменя

Ячмень – одна из древнейших культур, возделываемых человеком.

Зерно ячменя используют:

1. для кормовых целей
2. для продовольственных целей
3. для технических целей

В нашей республике до 70 % ячменя используется для кормовых целей. Зерно ячменя представляет ценность, оно богато крахмалом, белком, лизина. Солома ячменя служит грубым кормом для животных. Из зерна ячменя вырабатывают муку и крупу. Также является основным сырьем для производства пивоваренного солода. Ячмень малотребователен к теплу, хорошо выносить засуху. Ячмень возделывают в Канаде, США, Испании, Франции, А Англии, Индии, Иране, ФРГ.

Ячмень – растение семейства злаковых. Стебель – соломина с 4 мл семью узлами и междоузлиями. Соцветие – колос с одноцветковыми колосками. Колос бывает остистый и безостый. Ости длинные, гладкие. Плод – пленчатая или голая зерновка. Ячмень имеет яровые и озимые формы. К роду *Hordeum* относится около 30 видов, из культурных распространен один вид – ячмень посевной.

Ячмень посевной делится на три подвида:

- 1) ячмень многорядный
- 2) двурядный
- 3) промежуточный

Плод ячменя – зерновка, пленчатая или голая. С брюшной стороны зерновки проходит бороздка. Поверхность зерновки ребристая, цветковые пленки окрашены в соломенно-желтый и реже черный цвет. Масса 1000 зерен составляет 20-60 гр. цветковые пленки состоят из крупных толстостенных одревесневших клеток и составляет 8-17% массы зерна.

#### **Тема 4.9 Значение анализа ячменя**

Пленчатость зависит от сорта, района и условий произрастания.

Плодовые и семенные оболочки тонкие и составляют 6 %.

Алейроновый слой состоит из двух – четырех рядов толстостенных клеток и составляет 12-13 %.

Эндосперм состоит из тонкостенных клеток и составляет 63-69 %. По консистенции он может быть мучнистый, полустекловидный, стекловидный ячмень. Влияют на его технологические качества. Зерно ячменя по химическому составу отличается от пшеницы более высоким содержанием клетчатки и минеральным содержанием крахмала и белков.

#### **Тема 4.10 Злаковая культура овес**

1. Значение овса
2. Ботаническая характеристика
3. Строение, химический состав
4. Сорта. Показатели качества

*Зерно овса используют для:*

1. выработки крупы, муки
2. получения толокна
3. овсяного кофе
4. как концентрированный корм для животных
5. как зерновое сырье для выработки к/к

Возделывают овес и на зеленый корм как в чистом виде так и в смеси с бобовыми культурами, чаще с викой, горохом. Овсяную солому используют как грубый корм и как сырье для к/к промышленности. Солома овса богата кальцием, чем солома ржи и пшеницы. По сравнению с пшеницей овес в целом менее требователен к условиям возделывания, но требователен к влаге. Довольно много овса возделывают в Белоруссии и Литве. В посевах преобладает яровой овес, озимый возделывают очень мало. Также овес производят в странах США, Канада, Австралия, Польша, Франция, ФРГ, Чехословакия.

*Овес* – относится к семейству мятликовых, соцветие метелка, с 2х или многоцветковыми колосками: плоды развиваются в нижних цветках, а верхних или не имеют

пестика или только тычинка или совсем не доразвитые. Плод – зерновка, пленчатая или голая. Первое зерно в колоске бывает более длинное, крупное, тяжелое. Второе и третье зерно всегда мельче, короче, легче, с тонкими пленками и по форме почти одинаковы почти у всех сортов. У дикого овса на пленках есть волоски, более густые у основания зерновки. Встречаются дикорастущие или сорнополевые растения. Овес посевной по форме метелки делится на 2 группы: развесистая метелка и одногривая метелка. По количеству колосков: 2х зерный и 3х зерный. Виды овса делятся на разновидности: мутика и аума. Зерно овса делится на 3 типа:

*Толстоплодное* зерно – крупное, тяжелое, цилиндрическое с тупой вершинкой и несколько горбатой стенкой, с широко открытой внутренней цветовой пленкой. Сорта: Астор, Кировский, Таежник.

*Среднеплотное* зерно – удлинено – узкое с заостренной вершинкой. Внутренняя цветковая пленка не открыта. Ядро заполнено цветковой пленкой на 2/3 их длины. Сорта: Мирный, Скакун, Синельниковский 14.

*Тонкоплодное* зерно – более длинное и узкое с острой вершинкой со слабо открытой внутренней пленкой. Ядро заполняет пленки на 1/2 их длины. Сорта: Артемовский.

Овсяг – сорное растение, обыкновенной и южный, цветковые пленки чаще темно окрашенные, у основания зерне расположен особое сочление, называемое подковкой. Ости грубые, наружная цветковая пленка покрыта волосками, у них высокая пленчатость и мелкое зерно.

Масса 1000 зерне 16-45 гр. Поверхность пленки блестящая, цвет белый или желтый. Белый цвет имеют сорта: Друг, Скакун, Желтый – Буг, Кировский, Таежный, Фаленский 3. пленчатость выше, чем у других культур 20-40 %. Пленчатость двойных зерне выше 40%. Ядро покрыто волосками. 1,2-1,5% массы зерновки . Вдоль брюшка проходит бороздка. Плодовые и семенные оболочки тонкие, бесцветные 3% массы зерна. Алейроновый слой 6-8% массы зерна. Зародыш расположен на конце зерна со стороны спинки 2,5-3% массы зерна. Содержит 10-19: белка, глютелины, альбумины, авеналин. Наиболее ценным белком. Также небелковые азотистые вещества 12-17% общего количества азотистых веществ в зерне. Крахмала 40-50%, жир 3-6%, клетчатки 11-17%, минеральных веществ 3-3,5%. Овес хороший источник растворимой клетчатки, улучшает обмен веществ, овсяные продукты снижают содержание холестерина в крови.

#### **Тема 4.11 Значение анализа овса**

*Наиболее распространенные сорта:* Астор, Сельма, Горизонт, Нарымский. Определение общего показателя качества: натуру, содержание мелкого зерна, кислотность, пленчатость, содержание ядра: подразделяют на 2 типа: первый тип имеет 2 подтипа в зависимости от формы зерна и окраски цветковых пленок.

1) первый тип. Овес белый, зерно крупное, выполненное, почти цилиндрическое или грушевидной формы. Сорта: Астор, Горизонт.

Овес такой же формы, но желтый. Сорта: Золотой дождь, Кировский.

2) зерно длинное, узкое, игольчатой формы, Артемовский 107, Кубанский.

Выделено 4 класса: 1-3 для продовольственной целей, 4 класс для кормовых целей, кроме использования кормового и продовольственного зерна овса в стандарте предусмотрены условия заготовки овса, выращенные без применения пестицидов и предназначенный для выработки продуктов детского питания. В ограничительных нормах на заготовки и поставление на переработку в крупу: кислотность 5-6; натуру 460 г/л, *цвет зерна* – потемневший хранят отдельно. *Мелкое зерно* – не более 5%, зерно ржи и ячмень не больше 1,0 %.

Пленчатость определяют для вычисления чистого ядра и расчета выхода продукта.

*Содержание ядра* не менее 63%.

При отгрузке овса на крупозавод используют овес 1го типа 13х классов.

#### **Тема 4.12 Злаковая культура кукуруза**

1. Ботаническая характеристика. Классификации подвидов кукурузы
2. Строение и химический состав
3. Сорты. Показатели качества

Зерно кукурузы используют для производства:

- 1) крахмала
- 2) патоки
- 3) спирта
- 4) крупы
- 5) кукурузных хлопьев
- 6) муки
- 7) из зародыша зерна вырабатывают полноценное пищевое масло
- 8) из стеблей кукурузы получают целлюлозу и бумагу
- 9) для кормовых целей кроме зерна используется зеленая масса растений, которое хорошо силосуется.

В мировом хозяйстве зерно кукурузы используется в следующих соотношениях:

- 1) на продовольственные цели 20-25 %
- 2) на фураж 55-65%
- 3) на технические цели 15-20%

Кукуруза возделывается в следующих странах: США, Бразилия, Мексике, Индии, Индонезии, Аргентине, Югославии, Румынии, Венгрии, Болгарии, СНГ.

Кукуруза относится к семейству мятликовых (злаковых), к группе просовидных хлебов. Кукуруза – теплолюбивое, обладает мощную корневую систему, она лучше чем пшеница, рожь, ячмень, овес переносит засуху. Кукуруза – прекрасноопыляющееся раздельнополюе однодомное растение, у которого мужские и женские цветки находятся в различных соцветиях на одном и том растении. Кукуруза однолетнее растение высотой от 50 см до 3 м, на котором развивается один или несколько початков, в каждом початке формируется 300-1000 зерновок. Стержень составляет 16-25 % массы початка. В зависимости от консистенций эндосперма зерна мучнистая, роговидная. В стране возделывают в основном кукурузу шести ботанических подвидов: зубовидную, кремнистую, полужубовидную, крахмалистую, лопающуюся и сахарную.

Анатомическое строение зерна кукурузы: алейроновый слой, плодовые и семенные оболочки, эндосперм, щиток, зародыш. Мучнистый эндосперм образован крупными клетками, содержащими крахмальные зерна. В роговидном (т.е. стекловидном эндосперме) крахмальные зерна прочно соединены с белком.

Химический состав: основное вещество зерна – крахмал составляет 60-68 % массы зерна. Белки составляют 9-10 %; жира 5-8 %. В зерне кукурузы в составе углеводов входят 1,5-5 % сахаров и 5-7 % пентозанов. Также содержится много провитамина А – каротина.

Сорты: Днепровский, коллективный, Одесский, Узбекская, Жемчужная, Рисовая.

Классификация 6 подвидов кукурузы:

*Зубовидная кукуруза* зерно с вдавленной верхушкой, обычно желтое и белое. Эндосперм зерновки на боковых сторонах стекловидный, остальная часть мучнистая, рыхлая. Характеризуется высоким содержанием крахмала. Дает высокие урожаи широко распространена в посевах.

*Кремнистая кукуруза* – зерно с округлой верхушкой, желтое или белое. Эндосперм в центральной части мучнистый, наружная часть стекловидная. Содержит больше белка, чем зубовидная. Менее урожайная, чем зубовидная.

Полужубовидная кукуруза – имеет небольшую впадину на верхушке зерна, по окраске зерно белое или желтое.

*Крахмальная кукуруза* – зерно белое, форма округлая. Основная часть эндосперма мучнистая. Зерно является хорошим сырьем для крахмала – паточной и спиртоводочной промышленности. Распространена в республике средней Азии.

*Лопочущаяся кукуруза* – почти весь эндосперм зерна стекловиден. При нагревании зерновка лопается и эндосперм выворачивается наружу в виде рыхлой белой массы. Окраска зерна белое или желтое. Этот подвид наиболее ценен для производства хлопьев.

*Сахарная кукуруза* – почти весь эндосперм роговидный. Зерно прозрачное, морщинистое, белое или желтое. К этому подвиду относятся овощные сорта, используемые в консервном производстве. Кукурузу убирают в фазе молочной или молочно – восковой спелости. В нашей стране кукурузу этого подвида занимает небольшие площади.

#### **Тема 4.13 Злаковая культура рис**

1. Значение риса
2. Ботаническая характеристика
3. Строение и химический состав
4. Красные, пожелтевшие, глютинозные зерна риса, характеристика. сорта.

*Рис* – важнейшая культура, мировое производство риса превышало 500 млн. тонн. рис – древняя культура и для половины населения планеты является основным продуктом питания. Родина Юго – восточная Азия. В Россию рис был завезен из Аравии при Петре 1, название было (сарацинское пшено). Зерно риса используют:

1. для продовольственных целей – выработки крупы, которое усваивается, является диетическим продуктом, а так же муку.
2. фитин (используют в медицине)
3. для кормовых целей
4. рис – крахмал (в медицине и парфюмерной производстве).
5. из зародыша – риса вырабатывают рисовое масло.
6. из соломы – самая лучшая бумага, канаты, веревки, мешки, корзинки, шляпки, маты.
7. сечка и лом зерна риса используют в пивоварении.

*Рис* – растение теплолюбивое и влаголюбивое, поэтому поля заливают водой с этим рис делят на 3 группы:

1. требующий затопления полей водой
2. требующий периодически затопления полей водой
3. не нуждающийся в затоплении

Первые две группы более урожайные. Посев риса в Азии рано 90%, в Африке 3%, в Америке 6%, в Европе не более 1%. Крупнейшие производители риса: Бирма, Таиланд, Индия, Китай.

Рис относится к семейству злаковых, имеет однолетние формы, стебель – соломина длина до 2 м, соцветие – метелка: прямостоячая длинная, поникшая, промежуточная. Поверхность ребристая, существуют 17 видов дикого риса и 2 культурного, один из которых рис посевной делится на 3 под вида:

1. индика – зерновки узкие длинные
2. японика – толстые и широкие зерновки
3. бревис – короткозерные, мелкие

*Плод* – пленчатая зерновка, не имеет бороздки; поверхность ребристая; цветковые пленки, желтые, бурое - фиолетовые, бурое – красные; ядро белое, ребристое; Зерно с красной оболочкой, в крупе ухудшает внешний вид, поэтому их учитывают в партиях риса. Эндосперм – бывает стекловидный, частично стекловидный, мучнистый. Химический состав зависит от сорта, района произрастания, условий выращивания, степени зрелости. Рис содержит белков 7,3%, крахмала 55%, жира около 2%, клетчатки 9%, сахара 3%, минеральных веществ до 6%. Белки риса клейковину не образуют, усвояемость их велика. Жир является ценным пищевым маслом, зерно риса богато витаминами группы В и РР, но при обработке эти витамины могут полностью удалиться. Вареный рис имеет высокую усвояемость, энергетическую ценность и предохраняет желудочно – кишечный тракт человека, т.е. рисовый отвар цениться целебными свойствами.

К *красным* относят зерна риса, имеющие окраску семенных и плодовых оболочек (после снятия цветковых пленок) от красного до бурого – коричневой.

К *глютеинозным* относят зерна риса плотного строения, консистенции молочного стекла, по внешнему виду ядра зерна иногда сходны с меловыми, но в отличие от них имеют прочное ядро, не разгружающиеся при надавливании.

К *пожелтевшим* относят зерна риса с ядром желтого цвета различной интенсивности окраски. Это происходит при неблагоприятных условиях уборки или хранения (самосогревания). Ухудшает внешний вид и вкус.

Красные, глютинозные, пожелтевшие зерна относят к основному зерну, нормируют.

#### **Тема 4.14 Злаковая культура просо, сорго**

1. Значение просо
2. Ботаническая характеристика
3. Строение и химический состав
4. Сорта. Показатели качества

*Просо* – крупяная культура, из которой вырабатывают пшено. Просо используют для кормовых целей, как концентрированный корм, и как сырье для к/к. солома является хорошим грубым кормом, так как в ней содержится меньше клетчатки и больше каротина, чем у других злаков.

Зерно проса используют также для получения солода. Просо – культура теплолюбивая, с высокой засухоустойчивостью. Родиной происхождения проса считают Восточную и Центральную Азию.

Просо относят к семейству злаковых из группы просовидных. Наиболее распространенное просо посевное. Высота стебля достигает до 1 м и более. Соцветие – метелка, которая по форме делится на:

1. развесистая (пыхлая)
2. пониклая (более плотная и дугообразная)
3. комовая (метелка плотная и прямостоячая)

*просо* – при высокой агротехнике может образоваться до 1000 зерен с одной метелки.

*Плод* пленчатая зерновка, мелкая шарообразная и овальной формы. Поверхность глянцевитая, блестящая, по цвету делится на белое и черное. Цвет зерна в ГОСТах учитывают при делении на типы, масса пленок составляет до 23 %. Высокая пленчатость характерна для щуплого зерна (остряка) – просо продолговатой формы с заостренными концами.

Ядро желтого цвета. Химический состав колеблется в зависимости от сорта, района и условий произрастания. Белки проса не полноценны, т.к. мало содержит незаменимых аминокислот. Белки не образуют клейковину. Жир, содержащийся в просе не стойкий при хранении. Поэтому крупа быстро прогоркает, но зерно проса богато фосфором и магнием, микроэлементами, такими как цинк, медь, йод, много витаминов В1, В2, РР.

В странах СНГ районировано около 45 сортов проса, 28 наиболее ценные. В Казахстане выращивают Саратовскую 3, Саратовскую 6, Мироновское 94, Оренбургское 9, Харьковская 57.

При приеме определяют обязательные общие показатели качества и крупность зерна при отправке на крупозавод определяют пленчатость и содержание ядра.

На зерно проса устанавливают единый стандарт. Делят на 3 типа: (по цвету)

- 1 – белое и кремовое
- 2 – от светло – коричневого до темно – коричневого
- 3 – от желтого до серого

В стандарте также указаны 4 состояния по влажности, 3 по засоренности. Просо поставляемое для переработки в крупу подразделяют на 2 класса.

Просо, предназначенная на солод проверяют на способность прорастанию на 3 день.

*Сорго.*

1. Значение сорго
2. Ботаническая характеристика
3. Строение и химический состав

*Сорго* занимает 4 е место, является сырьем в крахмалопаточном и спиртовом производстве, а также ценным концентрированным кормом и сырьем для к/к промышленности. Некоторые сорта сорго содержат глюкозиды, при распаде которых образуется синильная кислота, количество уменьшается по мере старения растений, при сушке. Наибольшую ценность для силосов представляют сахарное сорго, имеющий сочную и богатую сахаром сердцевину стебля и поэтому легко силосующееся с кормами. Стебли сахарного сорго используют для получения патоки и спирта. Изготавливают метелки, венки, щетки.

Сорго – теплолюбивое, засухоустойчивое с мощно развитой корневой системой. Листья покрыты густым восковым налетом. Культура – позднеспелая, высокоурожайная.

Сорго относится к группе просовидных хлебов, имеет мощную корневую систему, кроме подземных у него есть воздушные или опорные корни. Стебель высокий, достигает 3 м. соцветие метелка. Плод – голая и пленчатая зерновка. Пленки с блестящей поверхностью, прикрывает ядро частично или полностью, не срастаясь с ним по всей поверхности. Имеет однолетнюю и многолетнюю форму. Из однолетних – обыкновенное сорго и суданская трава. В зависимости от основного использования сорго делится на 4 группы: зерновое, сахарное, вечноное и травянистое.

1. зерновое – сорго гвинистое, кафрское, негритянское и хлебное. Высота до 180 см. стебель имеет сухую или полусочную сердцевину. Метелка комовая.
2. сахарное сорго – высокое хорошо куститься с развесистой метелкой, с сочной и сладкой сердцевиной. Зерновки пленчатые или голые.
3. вечноное сорго – стебель с сухой сердцевиной, метелка бесстержневая, зерновка пленчатая.
4. травянистая сорго – суданская трава.

*Сорго* бывает крупная, мелкая, голая или пленчатая, удлиненная, яйцевидная или округлая, сплюснутая. Масса 1000 зерен от 15 до 40 гр. Цвет цветочных пленок от белого до черного. Зерновка состоит: из цветочной пленки, плодовой и семенной оболочек, алейронового слоя, эндосперма и зародыша. Пленчатость от 18-30 %. Сильно развит зародыш до 6 % массы зерна. Эндосперм – мучнистый и стекловидный. Зерно и эндосперм белого, желтого и красно – бурого цвета.

Зерно сорго богата питательными веществами: крахмала 65-75 %, протеина 9-14 %, жира 2,5-6,0 %, клетчатки 1,8-2,8 %, минеральных веществ 1,2-2,0 %. Темноокрашенные семена содержит много танина.

На сорго установлен стандарт. «*Сорго. Требования при заготовках и поставках*» делиться на типы и подтипы:

1 тип – белое и голозерное

2 тип – цветное 1 подтип – сорго голозерное(окраска зерна от желтого – красного до темно-коричневого). 2 подтип – сорго *пленчатое* (окраска также).

В стандарте указаны базисные и ограничительные нормы для заготавливаемого зерна, нормы качества для сорго, отпускаемого для переработки. Для кормовых целей сорго 1 и 2 типов, для крахмала – паточной партии – 1 тип, для спиртовой партии 1-2 типов, содержание проросших зерне допускается не более 5,0 %. При анализе зерна сорго определяют общие обязательные показатели качества.

#### **Тема 4.15 Злаковая культура гречиха**

1. Значение гречихи
2. Ботаническая характеристика
3. Строение и химический состав
4. Сорта. Показатели качества



*Гречиха* в нашей стране наибольшее распространение получила как крупяная культура. Гречневая крупа – высокопитательный продукт. Гречиха представляет большую ценность и содержит: белки, аминокислоты, витамины В1, В2, В3, Р, минеральные вещества (железо, фосфор, калий, магний). Гречневую крупу используют для питания детей, является лечебным продуктом при заболеваниях печени, почек. Гречиха используется для кормовых целей (отходы, сено, солома). Растение гречихи используют в качестве сырья, применяемый в медицине. Гречиха является хорошим медоносом. В районах, где посеы гречиха распространена повсеместно: возделывают ее в России, Западной Сибири, на Украине, Белоруссии, в Казахстане. Родиной гречихи считают северные районы Индии.

*Род* гречихи относится к семейству гречишных. Растение имеет однолетнюю и многолетнюю форму, характерные признаки: корень стержневой, длина 60-130 см. стебель голый, коленчатый, ветвистый, листья стреловидно – треугольной формы, соцветие кисть. Гречиха – перекрестноопыляющее растение. Плод гречихи – орешек (называют семенем), трехгранной формы.

*Существует 2 вида:*

- 1) обыкновенная (культурное растение)
- 2) татарская, возделывают для корма (сорное растение)

#### **Тема 4.16 Значение анализа просо, гречихи**

*Размеры* зерен гречихи зависят от сорта, района и условий произрастания: длина 5,0-3,9 мм. Масса 1000 зерен составляет 15-40 гр. Плод гречихи состоит из плодовой и семенной оболочек, алейронового слоя, эндосперма и зародыша. Процентное содержание плодовой оболочки по отношению к массе зерна называют пленчатостью гречихи. Недозревшие щуплое зерно гречихи (рудяк), всегда встречающееся в партии из-за неодновременного цветения кистей, имеет пленчатость 40-50 %. *Семенные оболочки* составляют 1,5-2,0 % массы зерна. *Алейроновый слой* 3,0-5 % массы зерна. *Эндосперм* состоит из крупных тонкостенных клеток. Консистенция эндосперма мучнистая. И составляет 55-65 % массы зерна. *Зародыш* расположен внутри эндосперма, составляет 0-20 % массы зерна.

*Районированы* 51 сорт гречихи, из этого количества 41 включен в список наиболее ценных по качеству. Наиболее распространенные сорта: Астра, Богатырь, Виктория, Искра, Сибирячка, Майская. Определяя засоренность навеску пропускают через сито диаметром 3 мм, выделяют щуплые зерна (рудяк) и относят их к сорной примеси.

На зерно гречихи установлено 2 стандарта: «Гречиха заготавливаемая. Технические условия». В стандарте для гречихи заготавливаемой указаны базисные и ограничительные нормы качества. Указанный состав примесей, 4 состояния по влажности, 3 по содержанию сорной и зерновой примесей, 3 категории по крупности, содержание проросших зерен не более 5,0 %; содержание шелушенных зерен не больше 4 %; испорченных зерен не больше 0,5 %.

#### **Тема 5.1 Мука**

*Мука.*

1. Виды и типы муки
2. Сорта пшеничной муки
3. Выход пшеничной муки

*Мука* – порошкообразный продукт, получаемый в результате измельчения зерна злаковых культур. Мука является сырьем:

1. для производства хлебобулочных изделия
2. кондитерских мучнистых изделия
3. макаронных изделия

Муку используют как сырье в промышленности:

1. бродильная
2. химическая
3. текстильная

Вид муки определяет род зерна, из которого она получена: пшеничная, ржаная. Существуют следующие виды муки:

пшеничная, ржаная, ячменная, кукурузная, овсяная, гречневая, гороховая, соевая, пшенично – ржаная, основной вид муки является пшеничная.

Преимущества пшеничной муки:

- 1) высокие мукомольные качества зерна
- 2) хлебопекарные достоинства
- 3) питательность
- 4) вкусовые качества

Способы получения муки называются помолами. Различают помолы: разовые и повторные. Тип муки определяется типом помола – мука разового, обойного и сортового помолов. Ассортимент, качество муки регламентированы по государственным стандартами

*Из зерна пшеницы* вырабатывают, в зависимости от ее назначения, хлебопекарную и макаронную муку. Пшеничная х/п мука должна вырабатываться в соответствии с требованиями стандарта. Сорта х/ муки: крупчатка, высший, 1 и 2 сорт, обойная мука.

*Мука высшего*, 1 и 2 сортов вырабатывают при двух и трех помолах, и получают одновременно 2 или 3 сорта муки.

*Крупчатка* – состоит из крупных частиц эндосперма, размеры частиц 0,3-0,4 мм.

*Мука высшего сорта* – состоит тонко измельченных частиц эндосперма, размеры 0,1-0,2 мм.

*Мука 1 сорта* – состоит тонкоизмельченных частиц эндосперма и 2-3 % массы муки периферийных зерна (оболочки и алейроновый слой) размеры частиц 0,2-0,3 мм.

*Мука 2 сорта* – состоит из измельченного эндосперма и 8-12 % массы муки периферийных частей зерна. Мука 2 сорта крупнее муки 1 сорта. Размеры 0,2-0,4 мм.

*Обойная мука* получают измельчением всего зерна. Содержит как эндосперм, так и периферийные части. Выход 96 % муки, по цвету темнее чем сорта. Мука более крупная. *Муку пшеничную* хлебопекарную высшего, 1 и 2 сортов вырабатывают из мягкой пшеницы или с добавлением до 20 % твердой. Обойную пшеницу вырабатывают из мягкой пшеницы.

## **Тема 5.2 Значение анализа муки**

1. химический состав пшеничной муки
2. показатели и нормы качества пшеничной муки

*В состав* муки входят те же вещества, что и в состав зерна. Поэтому мука любого вида и сорта состоит из углеводов (крахмала, сахара, клетчатки), азотистых веществ (белковых и не белковых), витаминов, ферментов, минеральных веществ, воды.

*Зольность* муки. Для каждого сорта муки установлена допустимая максимальная зольность. Если зольность партии муки выше установленной нормы, то это свидетельствует о том, что в нее попало больше периферийных частей зерна.

*Зольность* муки высшего сорта составляет в пределах 0,40-0,50 %, в обойной 1,5-2 %

*Содержание* клетчатки и белков. В муке высшего сорта содержание клетчатки составляет в пределах 0,10-0,20 %, в обойной 1,9-2,3 %.

*Содержание* белков составляет 10-15 %.

*Содержание* клейковины. С увеличением выхода муки содержание клейковины возрастает до тех пор, пока увеличивается выход муки за счет слоев эндосперма. Так, мука 1 сорта всегда содержит больше белков и клейковины, чем мука высшего сорта. Если выход увеличивается в связи с попаданием в муку алейронового слоя и оболочек, содержание клейковины в нем уменьшатся.

*Содержание* жира. В муке высшего сорта жира содержится 0,4-1 %, а в муке обойной 1,9-2,5 %. *Содержание* веществ, сопутствующие жирам, также изменяется в зависимости от выхода муки. *Содержание* витаминов. В муке разных сортов содержание витаминов неодинаково. в муке содержатся следующие витамины: В1, В2, РР, Е. хлеб является одним из

необходимым для человека продуктом. Витаминизированной мукой называют стандартный сорт пшеничной муки высшего или 1 сорта после введения в нее витаминов.

*Содержание ферментов.* В зерне ферменты распределены неравномерно. Низшие сорта муки содержат больше ферментов, чем высшие. При хранении муки ее химический состав меняется. При хороших и правильных условиях хранения повышаются хлебопекарные свойства муки. При неблагоприятных условиях хранения качество муки может ухудшиться.

*Для определения запаха* навеску муки массой 20 гр высыпают на чистую бумагу, согревают дыханием и исследуют.

*Вкус и хруст.* Определяют разжевыванием одной – двух навесок муки массой 1 гр каждая. В спорных случаях хруст определяют дегустацией выпеченного хлеба.

*Цвет* определяют при дневном рассеянном свете. Сравнивают с эталонами.

*Влажность муки.* Мука повышенной влажности быстрее портится, способствует развитию м/о. влажность муки хлебопекарной по требованиям стандарта должна быть до 15 %, макаронная до 15,5 %.

*Зараженность и загрязненность* вредителями хлебных запасов. Любая мука по этому показателю должна быть чистой. По стандарту зараженность муки не допускается.

*Крупность помола.* Для определения крупности применяют лабораторные сита. Номера сит должны соответствовать Госстандарту.

*Количество и качество сырой клейковины.* Определяется также, как и у зерна.

*Содержание металломагнитных примесей.* Металлические частицы попадают в муку при плохой очистке зерна. Берут навеску массой 1 кг, высыпают на стол и разравнивают планками. Тонким слоем не более 0,5 мм. Магнитом подковообразным медленно проводят вдоль и поперек. И так повторяют 3 раза. Взвешивают на весах с точностью 0,2 мг. Выражают в мг на 1 кг муки.

*Хлебопекарная оценка качества муки по пробной выпечке.*

Для получения более полного представления о хлебопекарных достоинствах муки т.е. о качестве печеного хлеба, его объемном выходе, пористости, формоустойчивости, органолептических достоинствах проводят хлебопекарный анализ хлеба.

Определяют по стандартной методике:

Анализ хлеба проводят после его остывания. Определяют его качество: объем хлеба, формоустойчивость, вкус, запах, цвет, состояние корок, цвет, эластичность и пористость мякиша.

Хлеб хорошего качества должен быть с равномерной пористостью, с тонкостенными порами, симметричным по форме, корки его должны быть без трещин и подрывов.

Если мука отвечает требованиям, предъявляемым к ее качеству, по всем показателям, это является

- во – первых, гарантией выпуска муки определенного сорта
- во – вторых обеспечивает получение из этой муки стандартного по качеству хлеба
- для характеристики хлебопекарных свойств муки следует определять физические свойства теста и активность ферментов
- обычный выход хлеба вычисляют по формуле, приведенной в стандарте
- объемный выход хлеба их муки 1 и высшего сортов составляет 450 - 500 мл и более.

*Из зерна ржи вырабатывают 3 сорта муки: сеяную, обдирную и обойную.*

- 1) *сеяную* муку вырабатывают в основном из эндосперма зерна ржи, на долю периферийных частей зерна приходится 1-2 %. Это белая мука с легким сероватым оттенком, мягкая (частицы размером до 0,2 мм). Выход помола составляет 63 %.
- 2) *Обдирная* мука состоит из эндосперма и примерно 10 % периферийных частей зерна. Она крупнее сеяной, темнее. Выход помола составляет 87 %.
- 3) *Ржаную* обойную муку вырабатывают при обойном помоле измельчение всех частей зерна и выходом 95 %. Вырабатывают также обойную ржано – пшеничную муку при использовании смеси из 60 % ржи и 40 % пшеницы.

*Пшенично – ржаную муку* (70 % пшеницы и 30 % ржи). Выход ржано – пшеничной муки 95 %, а пшенично – ржаной муки 96 %. По химическому составу ржаная мука содержит: меньше белков, но больше углеводов, водорастворимых и солерастворимых азотистых веществ. При замесе теста ржаная мука образует клейковину, но качество ее низкое. Основным углеводом является – крахмал и составляет 60-78 %, сахара 3-7 %. Также в ржаной муке содержатся витамины В1, В2, РР. При анализе ржаной муки определяют те же показатели качества, что и у пшеничной. Цвет ржаной муки определяют только по сухой пробе, так как при увлажнении мука быстро темнеет. Требования стандартами к качеству ржаной муки определяют: цвет, зольность, крупность, влажность, зараженность вредителями, содержание метало - примеси.

*Мука кукурузная.* В чистом виде муку кукурузную используют в кондитерском производстве. При переработки зерна кукурузы в муку предназначенную для продовольственных целей, от него отделяют зародыш. Выход муки составляет 70-85 %. Для ацетона – бутилового производства вырабатывают муку обойную с выходом 98,5 %, которая представляет собой измельченное зерно, включая зародыш. Муку кукурузную тонкого помола вырабатывают в основном из эндосперма, она мелкая, белого или желтого цвета, зольность должна быть не выше 1,3 %, жира 3 %. Муку крупного помола содержит как эндосперм, так и небольшое количество периферийных частей зерна. Мука кукурузная богата крахмалом (76-84 %), содержание белка (8-11 %). При анализе муку кукурузной определяют содержание жира (кроме общих показателей качества).

*Отруби* – побочный продукт мукомольного производства при выработке муки. Они состоят в основном из периферийных частей зерновки пшеницы и ржи. В зависимости от вида помола получают 18,5 % отрубей при сортовых пшеничных помолах и до 1 % - при обойных. Отруби – высокоценный кормовой продукт используют для пищевых, так и лечебных целей. Пшеничные отруби содержат 14,5 % воды, более 15 % белков, более 53 % углеводов, 8 % клетчатки, 5 % (жира) золы. Отруби пшеничные содержат много минеральных веществ (калий, железо, фосфор, кальций). Витаминов В1, В2, РР. С добавлением отрубей готовят лечебные сорта хлеба: (отрубной), используют при лечении желудочно – кишечного тракта.

### **Тема 5.3 Крупа**

1. Общая характеристика круп
2. Ассортимент круп
3. Показатели качества круп

*Крупа* – второй по значению после муки пищевой продукт, получаемый при переработки зерна злаковых культур. Нормы питания человека предусматривает введением различных круп в рацион питания. Предпочтением отдается крупам из гречихи (20-30 % всего рациона круп), риса 18-20 % и бобовых 14-16 %, затем идут крупы з проса, овса, пшеницы, ячменя, кукурузы. Крупы представляют собой целые, дробленые или расплюснутые зерна хлебных злаков. Зерна гречихи и бобовых культур освобождают от цветковых пленок, также у большинства круп полностью или частично освобождают от плодовых, семенных оболочек, алейронового слоя и зародыша.

Достоинства круп:

- 1) питательность
- 2) усвояемость
- 3) легко храниться и транспортируется

крупы подразделяют на виды, вырабатываемые из зерна одной и той же культуры, могут сильно различаться по способу выработки, их подразделяют на виды, отличающиеся формой, размером, химическим составом.

Различают:

1. по видам (формой размером, химическому составу)
2. по типам и марки (в зависимости от типового состава)
3. по номеру (в зависимости от типового состава)

4. по сорту (содержание посторонних примесей, не шелушенных, испорченных и колотых (битых) зерен, доброкачественного ядра)

*Виды и сорта круп:*

1. просо – пшено шлифованное (высшего, 1,2 сорта)
2. гречихи – крупа ядрица (1,2 сорта)
3. из овса – крупа не дробленая (высшего 1 сорта, хлопья Геркулес)
4. ячменя – крупа перловая, крупа ячневая
5. риса – рис шлифованный (высшего, 1,2 сорта)
6. гороха - горох лущенный, полированный
7. кукуруза – крупа шлифованная, (кукурузные палочки)
8. из твердой пшеницы - крупа Полтавская, Артек

При переработке проса выход крупы – 65 %;

Гречихи пропаренной -67%;

Не пропаренной 66 %;

Овса 44-45%;

Риса 65 %;

Ячменя 40 %;

Гороха 73 %;

Кукурузы 40%;

Выход пшеничной крупы (Полтавка, Артек) 63 %.

По химическому составу крупы богаты крахмалом и белком 9-16 %, содержит немного жира; углеводов и минеральных веществ 75 %, витамин В.

#### **Тема 5.4 Значение анализа крупы**

- 1) Органолептические показатели качества круп: цвет, запах, вкус, хруст.
- 2) Зараженность вредителями хлебных запасов. 1 кг круп просеивают и считают сколько экзemplяров.
- 3) Влажность должна быть до 14 %. Определяют влажность методом высушивания при 130 С в течении 40 мин.
- 4) Примеси: сорная примесь, испорченные ядра, не шелушенные зерна. Минеральные, органические примеси вредную, семена сорных растений ухудшает сохранность.
- 5) Испорченные ядра – изменение цвета эндосперма, загнившее, заплесневевшие, обуглившиеся. Допускается норма 0,2-0,8 %.
- 6) Не шелушенные зерна – это зерна не освобожденные от цветковых пленок (просо, овес); плодовых оболочек (гречиха), семенных (гороха). Допустимая норма 0,3-0,7 %.
- 7) Битые (колотые) ядра – ухудшает внешний вид крупы, качество. Если содержание битых превышает 0,5-13 %, их относят к примесям.
- 8) Мучки – мелкие частички ядра проход сита диаметром 1,5 мм портится. Содержание мучки должно не превышать 0,3-0,5 %.
- 9) Метало примесь – вызывает повреждение желудочно – кишечного тракта. Определено как и у муки.
- 10) Крупность – предусматривает стандартами.
- 11) Зольность – определяет как и муки
- 12) Кулинарные достоинства – цвет, вкус, структура, варенной крупы.

1. сортовые крупы (гречневая, овсяная, рисовая, пшено)
2. номерные крупы (ячменная, пшеничная, кукурузная)
3. крупы повышенной питательности

*Гречневая крупа.* Нормируется стандартом. Влажность должна быть для потребления не более 14 %, для длительного хранения не более 13 %. Гречневая крупа отличается быстрой развариваемостью, кроме каши используют для супов, в детском и диетическом питании.

Выпускают 4 вида гречневой крупы: ядрица, предел из не пропаренного зерна; быстрорастворяющаяся ядрица; продельывают из пропаренного зерна.

*Овсяная крупа* 2 вида: овсяную не дробленную. Крупа овсяная этих видов в зависимости от показателей качества делится на 2 сорта – высшей и 1, нормируется стандартом.

*Рисовая крупа.* В зависимости от способа обработки делится на 2 вида: шлифованный рис и полированный. В процессе переработки зерна в качестве побочного продукта получают дробленный рис. Также делится на сорта: высший, 1, 2.

*Рис шлифованный* получают обработкой зерен шелушенного риса на шлифованных машинах (освобождают от цветковых пленок, плодовой и семенной оболочки, удаляют алейроновый слой и зародыш).

*Рис полированный:* шлифованный рис обрабатывают на полировальных машинах.

*Пшено шлифованное* – также освобождают от частей. Имеет овальную шаровидную форму диаметром 1,4-2,0 мм. Влажность не более 14,0 %, имеет нормальный вкус и запах.

*Ячменная крупа.* Перловая и ячневая. Перловую крупу получают в результате тщательного шлифования и полирования целого ядра ячменя. В зависимости от размера частиц перловая крупа делится на 5, а ячневая на 3 номера. Номера должны соответствовать определенной форме, размеру, выравненности. 1 и 2 удлиненную форму; 3,4,5 – шарообразную.

*Пшеничная крупу* получают при переработке твердой пшеницы.

Крупа полтавка имеет 4 номера.

1 номер – освобожденное от зародыша, плодов и семенной оболочки. зашлифованное, удлиненной формы.

2 номер – частицы дробленные зерна (овальной формы).

3 и 4 номера – различной величины.

*Крупа Артек* – состоит из мелкодробленого зерна освобожденных полностью от зародыша, частично семенной и плодовой оболочки. Влажность не более 14 %.

*Манная крупа* – крупу отбирают при сортовом помеле пшеницы в муку из промежуточных продуктов крупок. Качество нормируется стандартом. Крупа манная всех марок должна иметь нормальный запах и вкус, без хруста, влажность не более 15,5 %. Манная крупа широко используется для диетического и детского питания, т.к. имеет высокую усвояемость и питательность.

Кукурузная крупа – из зерна кукурузы вырабатывают шлифованную 5 номерную крупу. Должна иметь желтый или белый цвет, вкус, запах, влажность не более 14,0 %. По питательности она менее ценная, чем крупы из пшеницы, гречихи и овса.

В настоящее время выпускают крупы, обогащенные витаминами и микродобавками. Для большего повышения их ценности можно вводить в их состав витамины группы В и разные микроэлементы.

Приведем для примера состав нескольких круп:

Мука рисовая 73 %; мука макаронная 1 сорта 15 %; обезжиренное сухое молоко – 10 %; сухой яичный белок – 2 %. В результате при 13 % влажности крупа содержит: 15,9 % белков и 68 % углеводов.

Мука гречневая 90 %; сухое молоко – 10 %; крупа содержит: 17,7 % белка и 64,1 % углеводов.

## **Тема 6.1 Бобовые культуры**

1. Значение бобовых культур
2. Показатели качества
3. Особенности химического состава сои и арахиса

*Значение бобовых растений* очень велико, поэтому их возделывают во всех странах мира. Семена бобовых растений богаты белками, содержит 20-40 % больше в 2 раза, чем в

зерне злаковых культур. Высокое содержание белка характеризуют семена бобовых растений как продукты питания. Продукты, получаемые из них высокопитательные и имеют хороший вкус. Так же богаты крахмалом, кроме сои и арахиса. Семена сои и арахиса содержат меньше крахмала, но они богаты жиром.

Семена зернобобовых культур используют:

- 1) в пищу (в варенном виде, после очистки)
- 2) перерабатывают в крупу или в муку (горох, соя)
- 3) доля производства консервов (с соусами и без соуса, с мясом, салом), (созревшие семена – фасоль, бобы; незрелые семена – горошек зеленый;)
- 4) используют как ценный концентрированный корм для животных (используют в качестве компонентов к/к)
- 5) используют как грубый корм сено (богатый белком, высокопитательный, часто их высевают с зерновыми злаками (овсом, ячменем), со злаковыми травами (тимофеевкой) и убирают в период цветения)
- 6) обогащают почву азотом (на их корнях развиваются клубеньковые бактерии, усваивающие азот из воздуха)

На земном шаре 1 место среди бобовых культур по посевным площадям занимает – соя, 2 место – арахис, 3 место – горох, а затем идут нут и фасоль.

В настоящее время главной задачей поставление: расширение посевов и увеличение валового сбора зерно/бобов.

1) для удовлетворения населения в продуктах питания;

Для промышленности – сырье;

Для создания устойчивой кормовой азы и удовлетворения потребностей животноводств в кормовом белке.

Семена бобовых культур поступающие на ХПП: очищают, сушат, сортируют по размерам. Затем зерна отправляют на зерно перерабатывающие предприятия, где их перерабатывают в муку, крупу.

- 1) *Цвет* характеризует свежесть. Ценят семена светло – окрашенные: горох – желто – розовый и зеленый, фасоль – белая, нут – белый. Светло окрашенные семена имеют тонкую оболочку, чем темноокрашенные т.к. в них содержится больше питательных веществ (быстрее развариваются).
- 2) *Засоренность* – сорные семена легко удаляют благодаря разнице в размерах и плотности семян и примесей. Гос стандартами установлено 3 состояния по засоренности (чистое, средней чистоты, сорная).
- 3) *Влажность*. Для семян з/б культур допускается большая влажность, чем для зерна злаковых.
- 4) *Зараженность* вредителями. Особый вред семенам бобовых культур наносят насекомые – зерновки (гороховая, фасолевая, чечевичная) и листовертки. Вредители выдают самую ценную часть семени – семядоли (снижают выход продукта)
- 5) *Размеры семян и выравненность*. наиболее ценные являются крупные семена, т.к. в них содержится меньше оболочек, клетчатки и больше питательных веществ. Однородные по размеру семена развариваются одновременно.

*Соя* содержит белков от 35-50 %, жира 18-25 %. Основной белок сои близок к белку молока. Благодаря этому сою используют для получения соевого молока, творога. В семенах содержится много фосфатидов, очень мало крахмала 1,0-1,5 %, витамины А, В, В2, С, Д, Д3, К.

## **Тема 6.2 Масличные и эфиромасличные культуры**

1. Общая характеристика масличных культур
2. Показатели качества

*К масличным культурам* относятся растения, плоды и семена которых богаты жиром. По характеру использования масличные культуры разделены на следующие группы:

1. культуры, возделываемые в основном для получения плодов и семян, богатых жиром: подсолнечник, сафлор, клещевина, лен – кудряш, горчица, рапс, сурепка, рыжик, кунжут, мак.

2. культуры возделываемые для получения волокна, но из плодов и семян которых получают жир. К этой группе относят: лен – долгунец, коноплю, хлопчатник, кенаф.

3. культуры, возделываемые для получения плодов, богатых эфирными маслами, из которых получают и обычные растительные жиры. К ним относят кориандр, анис, тмин, фенхель, чернушку.

Масличные культуры имеют большое значение как сырье:

- 1) для получения пищевого и технического масла.
- 2) В пищу употребляют растительное масло из семян подсолнечника, кунжута, горчицы, конопли, хлопчатника, рапса, мака, льна.
- 3) Для получения твердых жиров (маргарина)
- 4) Применяют в отраслях промышленности

А) в мыловаренной

Б) в кожевенной (для жирования кожи)

В) в лакокрасочном производстве

Г) при производстве линолеума, клеенки, искусственной кожи

На масло заводах после извлечения масла остаются побочные продукты (обезжиренные семена) – жмыхи и шроты. Они богаты: белками, минеральными веществами, содержат углеводы, витамины, являются ценным концентрированным кормом для животных, используют при выработке к/к.

На земном шаре и в мировом производстве 1 место занимает хлопчатник, подсолнечник, лен, рапс.

Масличные культуры относятся к различным ботаническим семействам: так например:

Подсолнечник и сафлор относят к сложноцветным; лен – к льновым; клещевина – к молочайным; горчица, рапс – к крестоцветным; и тем самым обуславливает большие различия в морфологической и анатомическом строении плодов и семян, а также в их химическом составе и качестве жира.

*Качество семян* масличных культур характеризуется обязательными показателями: цветом, запахом, вкусом, влажностью, зараженностью вредителями, засоренностью. В оценке и характеристике признаков качества семян масличных культур есть некоторые особенности. При приеме и отпуске семян установлены более низкие критерии влажности по сравнению с зерном злаковых и з/б культур. Это объясняется тем, что содержащийся в них жир не способен поглощать и удерживать влагу. В связи с этим вода распределяется и удерживается только гидрофильными веществами т.е. белками. Таким образом свободная влага в семенах культур появляется при более низкой влажности, чем у злаковых культур и з/б культур.

Влажность определяют основным стандартным методом или с предварительной подсушкой. При определении засоренности примеси, содержащиеся в партии семян культур, делят на 2 группы: сорную и масличную. Примеси отрицательно влияют на сохранность семян, снижают выход и качество масла.

### **Тема 7.1 Общая характеристика кормов. Сырье, рецепты и оценка качества комбикормов**

Кормовым средством для сельскохозяйственных животных являются продукты растительного и животного происхождения. Кроме того, в рацион животных вводят минеральные вещества и стимулирующие микродобавки. В практике животноводства корма в зависимости от их происхождения, консистенции и питательности подразделяются на грубые, сочные, зеленые, концентрированные, минеральные и отходы различных производств.

К грубым кормам относят сено, солому, мякину, древесный корм; к сочным (зимним) – силос, сенаж, корнеплоды, картофель, бахчевые культуры; к зеленым (сочным летним) – травы, травянистые и овощные культуры; к концентрированным – зерно различных культур,



побочные продукты и отходы от переработки зерна, сухие или сушеные побочные продукты и отходы различных отраслей пищевой промышленности; к минеральным - поваренную соль, мел, известняк и т.п.; к отходам различных производств- свежие отходы (несушеные) свеклосахарного, спиртового, пивоваренного и других производств.

Наибольшей эффективности в использовании питательных веществ кормов добиваются, скармливая животным не отдельные виды кормов или однообразные кормовые смеси, а комбинированные корма.

Комбинированный корм (комбикорм)- это товарный продукт, представляющий собой сложную однородную смесь очищенных и измельченных до необходимой крупности различных кормовых средств и стимулирующих микродобавок, вырабатываемый по научно обоснованным рецептам и обеспечивающий полноценное кормление животных.

#### *Зерновое сырьё*

Для выработки комбикормов используют разнообразное сырьё:

зерно злаковых и бобовых культур, семена некоторых кормовых трав, в основном из семейства бобовых, овес, ячмень, кукурузу в зерне и в початках, пшеницу, рожь, просо, сорго, горох, вику, чечевицу, кормовые бобы, чину, нут, сою, семена безалкалоидного люпина и др.;

побочные продукты и отходы производства мукомольных и крупяных заводов: отруби пшеничные и ржаные, мучку пшеничную, ячменную, овсяную, кукурузную, рисовую, просяную, гороховую, ржаную, гречневую,; сечку пшеничную, ржаную, гороховую, мельничную пыль белую и серую; зародыши кукурузные, пшеничные, рисовые (после экстрагирования жира); зерновые отходы, содержащие не менее 60% зерна;

побочные продукты маслодобывающего производства – жмыхи и шроты: подсолнечниковые, хлопковые, соевые, льняные, арахисовые, конопляные, кунжутные, кориандровые, клещевинные (обезвреженные) и др.;

отходы свеклосахарного производства – жом высушенный и меласса (кормовая патока);

отходы предприятий крахмало – паточной промышленности – кукурузные и пшеничные сухие корма, сухая картофельная мезга и другие отходы;

отходы предприятий бродильной промышленности – высушенная барда из картофельно – зернового сырья, высушенные солодового ростки и пивная дробина;

продукты гидролизной промышленности – кормовые дрожжи сухие;

корма животного происхождения, являющиеся отходами мясо – молочной и рыбной промышленности - мясо мясная, мясокостная, костная, кровяная, китовая, рыбная, мука из шквары (при вытопке жиров), обрат и другие корма;

грубые корма - сено, солома и др.;

травяная витаминная мука, мука витаминная из древесной зелени;

минеральные корма, содержащие макроэлементы- поваренную соль, мел, костную муку, известняк, травертиновую муку, муку из створок раковин моллюсков и др.;

препараты витаминов, антибиотиков, микроэлементов.

Кроме того, в комбикорма, как уже отмечалось ранее, вводят белково - витаминные добавки (БВД), белково - витаминно - минеральные добавки (БВМД) и премиксы, сами представляющие собой смеси компонентов из вышеперечисленного сырья.

Характеристика отдельных групп и видов сырья, используемого для выработки комбикормов, приведена ниже.

#### *Побочные продукты мукомольно – крупяной промышленности*

Зерно и семена различных культур, а также побочные продукты мукомольно-крупяной промышленности являются обязательными и важнейшими составными частями большинства комбикормов. В нашей стране на единицу производимых комбикормов расходуется зерна больше, чем в других странах. Задача комбикормовой промышленности состоит в том, чтобы уменьшить расход зерна за счет других компонентов.

Большое значение зернофуража объясняется его высокой питательной ценностью. Как фуражные культуры наибольшее значение имеют кукуруза, ячмень и овес.

Количества зерна в комбикормах изменяется в зависимости от рода зерна, вида животных и их хозяйственно - эксплуатационных групп. В состав различных комбикормов вводят в смесях или порознь 10-15% овса, 30-50% и более ячменя, 20-35% и более кукурузы, 15-30% ржи, 20-30% и более пшеницы.

Из семян бобовых в качестве сырья используют горох, кормовые бобы, вику, чечевицу и чину, обладающие высоким содержанием белков.

*Отруби* . Пшеничные и ржаные отруби состоят из раздробленных частиц оболочек зерна различной величины с примесью зародышей с большим или меньшим содержанием клетчатки и золы. В зависимости от вида помола и выхода муки количество отрубей при переработке пшеницы может достигать 1,0-18,5%, а при переработке ржи -1-18% массы зерна, поступающего в переработку. Отруби пшеничные и ржаные должны удовлетворять требованиям стандартов.

#### *Побочные продукты масло - жировой промышленности*

Жмыхи и шроты – это побочные продукты, получаемые на маслодобывающих заводах при извлечении масла (жира) из семян масличных, эфирно- масличных культур, зародышей кукурузы и других культур.

Жмых получают при переработке семян прессованием для получения растительного масла. Это в значительной степени обезжиренные остатки семян. Содержание жира в жмыхах обычно не превышает 6-10%, зависит от способа прессования (холодное или горячее), от организации технологического процесса на предприятии, от оснащённости предприятия.

Шрот получают при извлечении жира экстрагированием растворителями (бензином, дихлорэтаном и др.) из измельченных семян масличных культур. По окончании экстрагирования растворитель удаляют, и остатки семян подсушивают. Таким образом, шрот всегда представляет собой сыпучий продукт, состоящий из измельченных обезжиренных семян. Содержание жира в шроте небольшое (1-2,5%), т.е. значительно меньше, чем в жмыхах.

При установлении качества всех видов и сортов жмыхов и шротов определяют следующие показатели: цвет, запах, содержание сырых жира, протеина и клетчатки; содержание золы, нерастворимой в НСІ; присутствие посторонних примесей; содержание металломагнитных примесей и хлорорганических ядохимикатов.

#### *Побочные продукты сахарной и крахмало -паточной промышленности.*

*Жом*. Это остатки, получаемые после извлечения водой сахарозы из стружки сахарной свеклы методом диффузии. Обычно в жоме остается лишь 0,3% сахара. Свежий жом содержит до 93% воды. 100 кг жома содержат около 8 корм. ед. и 900г переваримого протеина. В свежем и силосованном виде жом используют для откорма крупного рогатого скота и свиней.

100кг сухого жома содержит 85 корм. ед. и около 4 кг переваримого протеина, 717 г кальция и 307 г фосфора.

*Меласса или кормовая патока*. Получают ее после отделения на центрифуге кристаллов сахарозы. Меласса содержит около 50% сахара. Так как этот сахар трудновыделяем из раствора (раствор содержит много веществ, мешающих кристаллизации), то он часто является отходом, который используют на корм скоту или для производства спирта и дрожжей.

*Мезга*. Для получения крахмала и патока крахмало – паточная промышленность Советского Союза перерабатывает очень большое количество картофеля и кукурузы. Кормовым продуктом в этих производствах является мезга. Картофельную или кукурузную мезгу получают после вымывания крахмала из измельченного картофеля и кукурузы. Она содержит до 90% воды и поэтому обладает низким кормовым достоинством . В 100 кг картофельной мезги содержится 13 корм. ед., 0,3 кг переваримого протеина; в 100 кг кукурузной мезги содержится 20 корм. ед., 1,7 кг переваримого протеина.

#### *Комбикормовое сырьё животного происхождения*

К группе комбикормового сырья животного происхождения относят отходы мясной и рыбной промышленности, молочного производства, перо-пуховых, яйцеперерабатывающих и костеперерабатывающих предприятий, допущенные ветеринарно-санитарным надзором для переработки их на кормовые продукты.

*Рыбная мука.* Получают из малоценной рыбы сушкой и размолом, а также из отходов при разделке рыбы. Рыбная мука содержит полноценный животный белок (около 50%), часто много жира, легкоусвояемые кальций и фосфор.

*Мясная мука.* Получают в результате размола высушенных обрезков мяса и внутренностей. Мука содержит около 70% протеина. Зольные вещества мясной муки богаты кальцием и фосфором.

*Кровяная мука.* Получают высушиванием и последующим размолом крови сельскохозяйственных животных. Мука содержит около 80% протеина, до 5% золы. Кровяную муку, непригодную на корм, используют как удобрение в количестве 3-5 ц/га.

*Мясокостная мука.* Получают из обезжиренных целых туш павших животных, а также на плавучих заводах зверобойных флотилий. Мука содержит 42-50% и более протеина, до 40% золы.

*Грубые корма, травяная мука.*

Сено представляет собой грубый объемистый корм для крупного рогатого скота, лошадей и овец в период их стойлового содержания. Большая часть сена и соломы остаётся непосредственно в колхозах и совхозах. Заготовки сена в государственный централизованный фонд поручены многим хлебоприемным предприятием, имеющим для этого специально выделенную территорию.

Сено получают естественным высушиванием скошенных трав под действием ветров и солнца до такого состояния, при котором растительная масса без порчи может сохраняться продолжительное время. Более совершенным способом сушки является использование стационарных или передвижных сушилок, а также активное вентилирование атмосферным или подогретым воздухом.

Питательность и съедобность сена зависят от следующих факторов: ботанического состава трав, почвенно-климатических условий произрастания, времени и способа уборки, погодных условий при уборке.

Лучшим сырьем для производства витаминной травяной муки являются однолетние и многолетние бобовые, злаковые и бобово-злаковые травяные смеси, скошенные в фазе бутонизации и колошения. Важнейшей технологической операцией при производстве муки является сушка. Траву сушат в барабанных сушилках.

Витаминную муку из древесной зелени получают следующих видов: хвойно-витаминную (из древесной зелени ели, сосны, кедра, пихты сибирской), муку лиственно-витаминную (из древесной зелени березы, осины, серой ольхи и ивы).

*Комбикормовое сырье минерального происхождения*

Минеральные вещества очень важны для питания животных. Нормальная жизнедеятельность животного организма не может быть обеспечена при их недостатке.

В качестве минеральных кормов применяют поваренную соль, мел, травертиновую муку, крупу и муку из раковин моллюсков, известняк, костную муку, монокальций фосфат кормовой, преципитат (фосфорно-кальциевая подкормка), диаммоний фосфат кормовой, бентонитовой порошок. В некоторых случаях в минеральные подкормки и комбикорма вводят в незначительных количествах соли кобальта, йода, марганца, меди, цинка.

Поваренную соль скармливают животным в молотом виде в смеси с концентратами в составе комбикормов или в виде лизунцов (глыбовой соли).

Соль обогащает рацион питания животных натрием и хлором, улучшает вкусовые качества кормов и повышает аппетит животных.

Соль, используемая в составе минеральной подкормки и комбикормах, должна отвечать следующим требованиям: 5%-ный раствор должен иметь чисто соленый вкус без

посторонних привкусов; не должен иметь запаха; должен быть белого цвета, но допускаются оттенки – сероватый, желтоватый розовый в зависимости от происхождения соли, не должен содержать заметных на глаз посторонних механических загрязнений.

Важнейшим источником кальция является мел. Используют также известняк, травертиновую и ракушечную муку.

*Мел.* Природный мел представляет собой осадочную породу белого цвета; состоящую в основном из мельчайших аморфных частиц карбоната кальция. Природный мел подразделяется на молотый, комовой. В нем должно быть карбоната кальция не менее 855.

*Известняк.* При отсутствии мела в состав комбикормов можно вводить известняк. Он должен удовлетворять следующим требованиям: содержать карбоната кальция не менее 855, нерастворимого в соляной кислоте остатка (песка) не более 1%, не содержать мышьяка, количество фтора должно быть не больше 0,03-0,4%. Известняк размалывают в муку, которая должна проходить через сито с отверстиями диаметром 0,5 мм.

#### *Рецептура выработки комбикормов для различных видов и производственных групп*

Все комбикорма на заводах вырабатывают по разработанным и утвержденным рецептам.

В каждом рецепте введение компонентов рассчитано на максимальное удовлетворение потребностей организма животных, птицы или рыбы в органических и минеральных веществах и микродобавках, необходимых для ускорения роста и улучшения развития молодого организма и повышения продуктивности взрослых животных: получения максимальных удоев молока или максимального получения мяса, сала, шерсти и т.п.

Все рецепты разрабатываются с учетом следующих факторов: вида животного (птицы или рыбы), для которого предназначен комбикорм; возраста животного; назначения животного; максимальных норм введения компонентов и ограничений, установленных при введении в комбикорма компонентов, содержащих ядовитые вещества, вещества, раздражающие пищеварительные органы животных или горькие на вкус.

Сырье, используемое для производства комбикормов, можно условно разделить на следующие группы:

Компоненты, обуславливающие питательность комбикормов. Их обычно вводится от 6 до 10 различных по происхождению, следовательно, и по химическому составу (не менее трех разнообразных по происхождению компонентов). Эти компоненты обычно содержат и минеральные вещества (макро- и микроэлементы);

Минеральные корма, обогащающие комбикорма в основном макроэлементами, хотя некоторые корма содержат и микроэлементы;

Биологически активные вещества, стимулирующие рост, развитие и продуктивность животных: витамины, микроэлементы, антибиотики другие вещества, называемые микродобавками.

#### *Подготовка комбикормов к анализу*

Качество всех комбикормов нормируется государственными стандартами.

Аналізу подвергают каждую партию комбикормов. Порядок проведения анализа в основном такой же, как и для зерна.

Вначале партию осматривают для установления ее состояния, затем отбирают разовые пробы, составляют общую, а затем среднюю пробу.

При анализе рассыпных и всех других комбикормов определяют следующие показатели: внешний вид, цвет, запах, влажность, содержание металломагнитной примеси, крупность размола, содержание неразмолотых семян культурных и дикорастущих растений, содержание песка, сырого жира и золы, безазотистых экстрактивных веществ, сырого протеина, поваренной соли, общей кислотности, содержание вредной примеси (спор головневых грибов, спорыньи и др.), зараженность вредителями. При определении качества гранулированных комбикормов дополнительно устанавливают размеры гранул, содержание прохода через сита, крошимость гранул, разбухаемость их в воде.

*Внешний вид, цвет и запах.* Все эти показатели характеризуют свежесть комбикорма и зависят от сырья, из которого его вырабатывали.

Не допускается затхлый, гнилостный, плесневый и другие посторонние запахи. Наличие у комбикорма этих запахов может обуславливаться использованием недоброкачественного сырья или отрицательными процессами, протекающими в комбикорме в результате неблагоприятных условий хранения.

*Влажность.* Показывает содержание в комбикорме воды и, следовательно, сухих веществ и говорит о пригодности его для хранения и транспортирования. Влажный комбикорм непригоден для хранения и транспортирования. Он слеживается, в нем создаются благоприятные условия для развития микроорганизмов, в результате чего может начаться плесневение и гниение.

*Содержание песка.* Попадающий в комбикорм песок в результате плохой очистки компонентов вызывает раздражение пищеварительных органов у животных.

### **Тема 8.1 Правила и режимы хранения зерна и зернопродуктов. Обеззараживание зерна.**

Для успешного хранения зерна в складах и элеваторах, а также при хранении на площадках с наименьшими потерями массы, качества и затратами средств необходимо знать свойства зерновой насыпи, которые взаимосвязаны и оказывают на состояние зерна комплексное воздействие.

Применяют 3 основных режима:

- в сухом состоянии, т.е. с пониженной влажностью (в пределах до критической) до 14,0 % влажности;
- в охладительном состоянии, т.е. когда температура понижена до пределов, оказывающих тормозящее влияние на все жизненные функции компонентов зерна;
- без доступа воздуха, т.е. в герметических условиях.

Для обеспечения сохранности зерна и успешного применения режимов используют:

- сушку, очистку от примесей;
- активное вентилирование;
- обеззараживание от вредителей;
- соблюдение комплекса оперативных мероприятий.

Режим хранения зависит от условий:

- климатическая характеристика местности;
- технические возможности предприятия;
- целевое назначение партий хранящегося зерна;
- качество партий зерна.

Хранение зерна в сухом состоянии.

Влажность до критического 14,0%.

Режим хранения зерна в сухом состоянии основана:

- на пониженной физиологической активности его компонентов
- отсутствие свободной воды не позволяет развиваться микроорганизмам
- замедляет дыхание зерновых масс
- из-за недостатка влаги прекращается развитие клещей и жизнедеятельность насекомых
- сухое зерно успешно переводится любым транспортом на дальние расстояния(железнодорожные, водный транспорт)

Режим хранения в сухом состоянии является приемлемым для долгосрочного хранения зерна.

Наблюдение за состоянием партий сухого зерна:

- своевременное охлаждение
- изоляция от окружающих внешних воздействий (температура наружного воздуха, влажность)

Своевременное наблюдение сухого зерна позволяет хранить такое зерно в силосах элеватора без перемещения 2-3 года.

Выгодность и надежность режима хранения сухого зерна привели к различным методам сушки зерна для снижения его влажности перед закладкой на хранение. Сушка зерна - это технологический прием, который применяют на всех ХПП и ЗПП.

#### *Хранение зерна в охлажденном состоянии.*

Хранение в сухом состоянии, т.е. с пониженной влажностью (в пределах до критической).

В охлажденном состоянии, т.е. когда температура понижена до пределов, оказывающее значительное тормозящее влияние на все жизненные функции компонентов зерновой насыпи.

Без доступа воздуха, т.е. в герметических условиях. Для обеспечения сорности зерна и успешное применение указанных выше режимов используют сушку, очистку от примесей, активное вентилирование, обеззараживание от вредителей, химическое консервирование.

Хранение зерна в охлажденном состоянии – режим хранения в охлажденном состоянии основан на чувствительности всех живых компонентов зерна с пониженной температурой. Жизнедеятельность семян основной культуры, семян сорных растений, микроорганизмов, насекомых и клещей при пониженных температурах резко снижается или приостанавливается. Особое значение приобретает временное хранение в охлажденном состоянии партий сырого и влажного зерна, которое невозможно высушить в короткое время. Для таких партий зерна охлаждение является основным и почти единственным методом сохранения его от порчи.

Способы обработки зерна атмосферным воздухом можно разделить на 2 группы: пассивное и активное.

На предприятиях зерно охлаждают, открывая окна и двери в складах, в башне, надсилосном и подсилосном помещении элеватора. Такое охлаждение применяют для всех партий зерна, когда температура воздуха ниже температуры зерновой насыпи.

Активное охлаждение: к этим методам охлаждения относят перелопачивание, пропуск через зерноочистительные машины, транспортеры и норы. К перелопачиванию чаще всего прибегают, когда в зерне идет процесс самосогревания. Наибольшая эффективность достигается при пропуске зерна через зерноочистительные машины, снабженные вентиляторами.

#### *Хранение зерна без доступа воздуха.*

Отсутствие кислорода в межзерновых пространствах и над зерновой насыпью значительно сокращает и интенсивность дыхания. Зерна основной культуры и семена сорных растений переходят на анаэробное дыхание и постепенно снижают свою жизнеспособность. Прекращается жизнеспособность микроорганизмов (так как они живут в аэробном состоянии), развитие насекомых и клещей (нуждающиеся кислороде)

При содержании зерновой массы с влажностью до критической в условиях бескислородной среды:

- хорошо сохраняются ее мукомольные и хлебопекарные качества
- сохраняется жизнеспособность зерна.

При увеличении влажности от критической и выше хранение зерна без доступа воздуха также дает положительные результаты. Однако понижается качество зерна:

- потеря блеска
- потемнение
- образование спиртового запаха

Партии зерна используемые для посева при этом режиме исключаются, т.к. снижается частичная или полная потеря всхожести.

Бескислородные условия при хранении зерновых насыпей достигается одним из трех методов:

- естественным накоплением углекислого газа и поглотителем кислорода

- введение в зерновую насыпь газов, вытесняющих воздух из межзерновых пространств
- создание в зерновой насыпи вакуума.

## **Тема 8.2 Меры борьбы с грызунами и вредителями хлебных запасов**

Значение и общая классификация мер.

Защита зерновых продуктов от уничтожения и порчи различными вредителями из мира насекомых, клещей, грызунов и пернатых является важнейшим народнохозяйственным мероприятием.

Все меры защиты зерновых продуктов от вредителей делят на две группы:

*Предупредительные* (профилактические), т.е. направленные на предотвращение возможного заражения зерновых продуктов или окружающих их объектов;

*Истребительные*, применяемые в случаях обнаружения вредителей в объектах.

На хлебоприемных предприятиях, реализационных базах, элеваторов, мукомольных, крупяных и комбикормовых заводах объектами заражения могут быть:

- Зерно и продукты его переработки, в том числе и комбикорма
- Производственные помещения (склады, корпуса элеватора, мукомольного, крупяного и комбикормового завода) и находящиеся в них оборудование
- Территория предприятия
- Транспортные средства, используемые для перевозки и перемещения зерна и зерновых продуктов внутри предприятия (транспортеры, мотовозы с платформами, автомобили и т.п.)
- Тара (мешки, брезенты и т.п.)
- Отходы, выделяемые из зерна при очистке, и отходы, образующиеся в процессе переработки зерна в муку и крупу
- Помещение, оборудование и инвентарь лаборатории.

*Предупредительные меры борьбы.*

Исходя из общегосударственных интересов, профилактические меры, предотвращающие заражение зерновых продуктов, должны проводиться не только на предприятиях, хранящих и перерабатывающих зерно, но и за их пределами: в сельском хозяйстве, на всех видах транспорта, в системе торговли и общественного питания и т.д.

В основу предупредительных мер борьбы с вредителями хлебных запасов положены три важнейших правила: проведение мероприятий, препятствующих прониканию вредителей в места хранения и переработки зерновых продуктов; соблюдение чистоты, т.е. санитарного состояния и правил приемки, размещения, хранения, переработки и перевозки зерновых продуктов; создание условий, неблагоприятных для развития вредителей.

Борьба с вредителями хлебных запасов во многом облегчается соблюдением правил приемки, размещения и хранения зерновых продуктов. Так, например, обязательным является размещение зараженных продуктов отдельно от незараженных; запрещается хранение муки и крупы в одном складе с зерном; отдельно хранят отходы и систематически проверяют их на зараженность и т.д. Регламентирован и порядок работы обслуживающего персонала, использования машин и транспортных средств:

2. запрещается переходить из склада, в котором хранятся зараженные продукты, в склад незараженной без предварительной очистки одежды и обуви. Запрещается также без предварительной очистки и обеззараживания перемещать инвентарь;
3. для хождения по поверхности насыпи зерна при визировке, наблюдении за температурой зерновых насыпей, погрузочно-разгрузочных или других работах укладывают специальные деревянные трапы или чистые доски шириной не менее 39 см.

## **Тема 8.3 Вентиляция газирование зерна**

*Особенности активного вентилирования зерна.*

Применяют для предотвращения возникновения самосогревания зерна, т.е. для угнетения развития и жизнедеятельности его микрофлоры, и в первую очередь плесеней, уменьшения энергии дыхания составных частей насыпей, выравнивание температуры и влажности продуваемой массы, ликвидация амбарного запаха, сохранение жизнеспособности семян и т.д. Профилактическое вентилирование насыпей выполняют периодически, определяя возможность и необходимость его проведения в соответствии с научными основами активного вентилирования зерна, учетом особенностей обрабатываемой культуры и климата района.

Вентилирование охлажденного зерна проводят для снижения температуры насыпей от 10 до 0 ° С. При этой температуре сильно затормаживаются все физиологические и микробиологические процессы в насыпях. Насыпи с такой температурой принято считать охлажденными и с повышенной стойкостью при хранении.

Вентилирование для промораживания зерна проводят для снижения его температуры до отрицательных значений. Зерно будет находиться в анабиозе. Процесс обмена веществ и дыхания в замороженных насыпях снижается до минимума, сапрофитные микроорганизмы перестают размножаться и частично отмирают.

Вентилирование для сушки зерна и семян широко распространено в камерных сушилках семяобработывающих заводов и цехов, в вентилируемых бункерах семяобработывающих предприятий, в складах, оборудованных вентиляционными установками. Для сушки зерна вентилирование используют летом и ранней осенью теплым атмосферным воздухом.

Вентилирование семенного зерна, этот способ имеет свои особенности: во-первых, свежесобранное недостаточно вызревшее семя вентилируют для ускорения процесса послеуборочного дозревания и повышения энергии прорастания и всхожести, во-вторых, в процессе длительного хранения семя периодически вентилируют для сохранения жизнеспособности.

Для вентилирования зерна в типовых складах с горизонтальными полами широко используют несколько конструкций, основными из которых являются стационарные вентиляционные установки СВУ-1, СВУ-2, СВУ-63 и аэрожелоба.

Стационарные вентиляционные установки СВУ-1 имеют каналы-воздухопроводы, устроенные в полу склада и накрытые сверху сплошными деревянными щитами. Магистральные канал-воздухопроводы постоянной ширины - 0,4 м и переменной глубины, которая в начале канала составляет 0,5 м и в конце 0,07 м (без учета заглублений для щитов). Расстояние между осями соседних каналов 3,1...3,2 м. Каждые два канала с одной стороны попарно объединены переходным патрубком и выведены через отверстие в стене за пределы склада. Одну пару объединенных каналов-воздухопроводов принято называть секцией.

Стационарная вентиляционная установка СВУ-2 – это видоизмененная конструкция установки СВУ-1М, в которой канал-воздухопроводы укорочены в два раза. Их располагают симметрично по обе стороны продольной оси склада, не доводя до нее на 0,5 м. Воздух в канал подводят через 26 входных патрубков, установленных в продольных стенах склада с двух сторон по 13 патрубков с каждой.

В складе вместимостью 3200 т зерна предусматривается 26 самостоятельных секций, их них 22 со спаренными каналами и 4 с одиночными. Длина каждого канала 9 м, ширина 0,5 м, глубина переменная - в начале 0,6 и в конце 0,15 м. Расстояние между каналами от 1,35 до 1,9 м. Угол раскрытия сдвоенных каналов 60° и лишь при невозможности прямого вывода входного патрубка в стене склада радиус раскрытия можно увеличить, но не более чем до 80°. Площадь каждой секции, состоящей из двух объединенных каналов 50м<sup>2</sup>.





**Вывод:** Установить, удовлетворяет ли данная партия зерна базисным кондиция (1,97%).

### Вопросы самоконтроля

1. В какой части зерновки содержится много минеральных веществ?
2. Какая навеска берется для определения зольности?
3. Какое оборудование применяется для зольности зерна?
4. Какова должна быть крупнота размера зерна?
5. Сколько времени необходимо для полного озоления навески?

### Лабораторная работа 2

**Тема:** «Определение органолептических показателей качества зерна. Изучение степени порчи по предъявленным пробам».

**Цель работы:** Изучить методику, научиться самостоятельно, определять показатели свежести зерна.

**Оснащение:** Методические указания, колба.

**Задание №1.** Определить цвет пшеницы.

**Задание №2.** Определить запах пшеницы.

**Задание №3.** Определить вкус пшеницы.

**Задание №4.** Изучить степень порчи зерна.

### Общие положения.

*1. Солодовый запах* характеризует I степень порчи. Этот острый ароматный запах появляется при проращении зерна и на первых стадиях самосогревания. В таком зерне наблюдается повышенное содержание простых сахаров за счет гидролиза полисахаридов, повышается кислотное число жира в результате гидролиза жировой фракции зерна с образованием жирных карбоновых кислот, повышается общая кислотность. Зерно с солодовым запахом в чистом виде для переработки в муку не используют, так как у него снижены мукомольные свойства. В таком зерне определяют число падения.

*2. Плесенно-затхлый запах* характеризует II степени порчи. Появляется он в результате бурного развития плесневых грибов на поверхности влажного и сырого зерна. На первых стадиях развития плесневых грибов появляется плесневый запах, который при проветривании и сушке зерна может исчезнуть. Такое зерно не считают испорченным. Если же гифы проникают в зародыш и эндосперм, то в зерне появляется сначала едва уловимый, затем резко выраженный затхлый запах. Внешние покровы зерна становятся коричневыми. В таком зерне очень высокая активность ферментов, резко возрастает кислотность и кислотное число масла. Клейковина приобретает серый цвет, становится слабой, растягивается. Зерно II степени порчи используют на технические цели. Использовать на кормовые цели можно только в том случае, если есть заключение ветбаклаборатории об отсутствии токсичности в таком зерне.

*3. Гнилостно-затхлый запах* характеризует III степень порчи. В таком зерне произошли глубокие процессы распада органических веществ. Внешние покровы зерна, становя темно-коричневыми и черными и черными, эндосперм приобретает коричневый цвет. Резко возрастает распад белковых веществ, в результате возрастает содержание в зерне аммиака. Зерно III степени порчи токсично, его можно использовать только на технические цели.

*4. Гнилостный запах* характеризует IV степень порчи зерна. Оболочка зерна черного или буро-черного цвета, зерно обуглившееся. В результате самосогревания при высоких

температурах в зерне происходят процессы глубокого распада белковых веществ, жиров под действием грибков и бактерий. Зерно очень токсично. Как

### Порядок работы.

Определение цвета.

*Цвет* зерна зависит от пигментов, содержащихся в оболочке (у ржи- и в алейроновом слое), и является родовым признаком культуры. Цвет зерна определяют визуально при дневном рассеянном свете или при освещении лампами накаливания или люминесцентными, сравнивая его с описанием этого признака в стандартах на исследуемую культуру или с рабочими образцами для данных районов и года урожая.

Определение запаха.

*Запах* определяют в целом и размолотом зерне. В свежемолотом зерне запах ощущается лучше, чем в целом. Среднюю пробу смешивают и выделяют примерно 100г зерна, помещают его на лист чистой бумаги и исследуют на запах, согревая его дыханием. При обнаружении полынного запаха из зерна удаляют полынные корзиночки и определяют запах без корзиночек, затем его размалывают и определяют наличие запаха.

Определение вкуса.

*Вкус* определяют только в размолотом виде. Примерно 100г зерна очищают от сорной примеси и размалывают. Из размолотого зерна берут навеску 50г и смешивают со 100мл питьевой воды доведенной до кипения. Содержимое сосуда тщательно перемешивают и закрывают. Определения производят после охлаждения смеси до 30-40 градусов.

### Вопросы самоконтроля.

1. Какой запах характеризует I степень порчи?
2. На какие цели используют зерно II степени порчи с плесенно-затхлым запахом?
3. Сколько минут необходимо прогревать зерно над сосудом с кипящей водой для усиления посторонних запахов?
4. Какие запахи характеризуют порчу зерна на различных стадиях самосогревания?

### Лабораторная работа 3

**Тема:** Определение влажности основным методом.

**Цель работы:** Ознакомление с аппаратурой, методикой и техникой определения влажности.

**Оснащение:** Лабораторная мельничка, технические весы с разновесами, сушильный шкаф СЭШ-3Н, бюкса, эксикатор, чашка для навески, сито металлотканое с отверстиями 0,8мм, сигнальные часы, тигельные щипцы.

### Порядок работы

Из разных мест из средней пробы совочком отбирают около 100г зерна, затем 30г из этой массы размалывают на лабораторной мельничке. Размол должен иметь следующую крупность.

Наименование культуры	Проход через проволочное сито 0,8мм
Пшеница	Не менее 60%
Гречиха	Не менее 50%
Овес	Не менее 30%
Прочие зерновые или бобовые	Не менее 50%

Размолотое зерно помещают, в банку закрывают крышкой. В предварительно развешанные бюксы насыпают две навески по 5г размолотого зерна, которое тщательно перемешивают и взвешивают с точностью до 0,1%. Сушильный шкаф заранее нагревают и в гнезде вращающего стола ставят бюксы со снятыми крышками. При этом температура должна

достигнуть 130°C, контрольная лампа погаснуть. С этого момента по сигнальным часам устанавливают время высушивания, равное 40 мин.

По истечении этого времени бюксы вынимают и из сушильного шкафа тигельными щипцами и помещают в эксикатор для охлаждения на 15-20 мин (но не более 2 часов). После охлаждения бюксы снова взвешивают и по разности между массой навески до высушивания и массой ее после высушивания определяют усушку (потеряют влаги из навески). Влажность зерна выражают в % по формуле:

$$X = \frac{\text{усушка} \cdot 100}{5} = \text{усушка} \cdot 20$$

За окончательный результат принимают среднюю величину двух определений. Допустимые расходы не более 0,2%.

### Запись результатов анализов

Дата	Культура	№ бюксы	Масса пустой бюксы г	Масса бюксы с навеской		Усушка	Влажность	Средняя влажность	Подпись лаборанта
				До сушки	После сушки				

**Выводы:** Определите состояние зерна по влажности.

### Вопросы самоконтроля

1. Какое оборудование используется при определении влажности основным методом?
2. Какова крупность размолы пшеницы при определении влажности?
3. Как рассчитывается влажность?
4. Сколько минут высушивают навеску зерна?
5. Что такое усушка?

### Лабораторная работа 4

**Тема:** Определение засоренности зерна. Изучение фракций сорной и зерновой примесей в зерна. Заполнение аналитической карточки.

**Цель работы:** Изучение фракций сорной и зерновой примесей.

**Оснащение:** Аналитическая доска, электронные весы с разновесами, шпатель, совочек, чашка для фракций примесей, сито Ø 1,7\*20 и 1мм.

### Порядок работы.

*Определение содержания крупной сорной примеси.*

Среднюю пробу взвешивают и просеивают на сите Ø 6мм. Из схода сита выбирают крупную сорную примесь (солону, колосья, крупные семена сорняков и др.) взвешивают по фракциям и выражают в % и массе средней пробы.

*Определение содержания явно выраженной сорной и зерновой примеси.*

Из средней пробы после выделения крупной сорной примеси, выделяют навеску пшеницы массой 50г, просеивают ее на сите Ø 1мм. Из схода с сита фракции явной сорной и зерновой примеси.

*К сорной примеси пшеницы относят:*

- Минеральную примесь (земля, песок);
- Органическую примесь (полова, части стеблей);
- Весь проход через сито Ø 1мм;
- Сорные семена (семена дикорастущих и культурных растений, кроме ржи и ячменя);- Зерна пшеницы, ржи и ячменя, прогнившие, проплевневшие явно испорченным ядром;
- Вредные примеси (головня, спорынья, вязель и др.);
- Полностью изъеденные зерна.

*К зерновой примеси относят:*

- Битые независимо от размера повреждения в количестве 50% от массы (остальные 50% относят к основному зерну);
- Проросшие;
- Захваченные морозом, зеленые, сморщенные;
- Поврежденные самосогреванием или сушкой с явно измененным цветом оболочки и затронутым ядром;
- Сильно недоразвитые – щуплые;
- Зеленые;
- Давленные;
- Раздутые при сушке;
- Зерна ржи и ячменя целые и поврежденные, не отнесенные к сорной примеси.

Каждая фракция примесей взвешивается на технических весах, и ее содержание выражается в % к массе навески 50г по формуле:

$$X = \frac{a \cdot 100}{b}$$

где а - масса примеси, г; б - масса навески, г.

В удостоверениях о качестве зерна содержание сорной и зерновой примесей проставляют с точностью до 0,1%, а в отдельных фракциях до 0,01%.

### Запись результатов анализа

Сорная примесь (всего) _____ %		
В том числе:	г	%
Минеральная примесь		
Органическая примесь		
Сорные семена		
Вредная примесь		
Зерновая примесь(всего) _____ %		
В том числе:	г	%
Битые		
Изъеденные		
Проросшие		
Щуплые		

**Вывод:** Установить, удовлетворяет ли зерно требованиям ограничительных кондиций по содержанию примесей.

**Примечание:** Если в навеске 50г будут обнаружены вредные примеси, их не учитывают, а содержание определяют из дополнительных навесок. Головню во всех культурах, кроме ячменя, определяют в навеске 20г. Для обнаружения плевела опьяняющего используют

навеску массой 200г. Спорынью, угрицу, вязель и другие вредные примеси определяют в навеске 500г.

### Вопросы самоконтроля.

- 1.Какое сито используют для выделения крупной сорной примеси?
- 2.К какой фракции относятся головня и спорынья?
- 3.Ккакой фракции относят битые зерна?
- 4.Назовите примеси, относящиеся к сорной примеси?

### Лабораторная работа 5

**Тема:** Изучение вредителей хлебных запасов. Определение зараженности зерна.

**Цель:** Изучить методику и научиться самостоятельно определять зараженность зерна вредителями хлебных запасов.

**Оснащение:** Комплект сит, поддон, сита 2,5мм, крышка, песочные часы, лупа коническая с увеличением в 4-4,5 раза, анализная доска, механизированный рассев ПОЗ-1.

**Задание№1:** Определять явную форму зараженности зерна вредителями. Установить степень зараженности.

**Задание№2:** Определять скрытую форму зараженности зерна вредителями.

**Задание№1:** Установить степень зараженности, проставить результаты зараженности.

### Порядок работы

*Определение явной формы зараженности.*

Средний образец зерна взвешивается и просеивается в ручную на ситах Ø 2,5мм и 1,5мм в течение 2 минут при 120 движениях в минут. Или на механизированном расसेве ПОЗ-1 в течение 1минуты при 150 круговых движениях в минуту. Если зерно имеет температуру ниже 5°C, то полученные сходы с сит и проход через сита отогревают в течение 10-20 минут при температуре 25-30°C для активизации насекомых.

По окончании просеивания просматривают сход с сит 2,5мм на наличии крупных вредителей (большой хрущак, мавританская козявка и др.), сход с сит 1,5мм-на наличие долгоносиков, малых хрущей и других насекомых, проход через сита 1,5мм на наличие клещей (на черной стороне доски под лупой).

При просмотре выбирают живые экземпляры вредителей (мертвых относительно к сорной примеси) и устанавливают вид вредителей и количество экземпляров в 1кг зерна.

При обнаружении зараженности зерна долгоносиком или клещами устанавливают степень зараженности по таблице.

Степень зараженности	Количество экземпляров вредителей в 1кг зерна	
	Долгоносиков	Клещей
1	От 1 до 5 включительно	От 1 до 20 включительно
2	От 6 до 10 включительно	Свыше 20
3	Свыше 10	Сплошной волной слой

### Запись результатов анализа

1.Масса среднего образца (а) \_\_\_\_\_ г.

2.Вид вредителей \_\_\_\_\_

- 3.Количество экземпляров вредителей в образце (б) \_\_\_\_\_  
 4.Степень зараженности для клещей (долгоносиков) \_\_\_\_\_  
 5.Количество экземпляров вредителей в 1кг зерна вычисляется по формуле:

$$X = \frac{b \cdot 1000}{a} \quad \text{где } b - \text{ количество вредителей}$$

а - масса среднего образца.

*Определение скрытой формы зараженности зерна долгоносиком.*

Зараженность зерна в скрытой форме определяют методом окрашивания "пробочек" (закрытие определяется после откладывания яиц) или методом раскалывания зерен.

1.Зараженность методом раскалывания зерен определяют по навески массой 50гр, выделенной из средней пробы. Из навески отбирают произвольно 50целых зерен и раскалывают их воль по бороздке. Расколотые зерна рассматривают под лупой и подсчитывают живых вредителей в разных стадиях развития.

2.Для определения зараженности методом окрашивания "пробочек" из навески массой около 50гр, выделенной из средней пробы отбирают произвольно 250 целых зерен и в сетке опускают на 1 минуту в чашку с водой температурой 30°С. Зерно набухает, "пробочки"-увеличиваются.

Затем сетку с зерном переносят на 20-30 секунд в 1% раствор марганцовокислого калия. При этом зерно и "пробочки" окрашиваются в темный цвет. Краску с поверхности зерна удаляют путем погружения сетки с зерном в холодную воду на 20-30 секунд, при этом темный цвет "пробочек" сохраняется.

Зерно просматривают, зараженные зерна выделяют и содержание зерен зараженных в скрытой форме, выражают в % и определяют по формуле:

$$X = \frac{n_3}{n} \cdot 100, \quad \text{где } n_3 - \text{ количество зараженных зерен;}$$

n-количество зерен отобранных  
для анализа, шт

Запись результатов анализа

Величина насекомых \_\_\_\_\_

Количество поврежденных зерен в навески \_\_\_\_\_

Скрытая форма зараженности \_\_\_\_\_

### **Вопросы самоконтроля**

- 1.Каких вредителей хлебных запасов вы знаете?

## **Лабораторная работа 6**

**ТЕМА:** Анализ кукурузы.

**ЦЕЛЬ РАБОТЫ:** изучить методы анализа кукурузы в початках.

**ОСНАЩЕНИЕ:** анализная доска, совочки, шпатель, чашечки, весы технические, сушильный шкаф, кукурузообрушитель.

**ЗАДАНИЕ№1.** Изучить правила отбора проб.

**ЗАДАНИЕ№2.** Составить среднесуточную и среднюю пробу кукурузы в початках.

**ЗАДАНИЕ№3.** Определить засоренность кукурузы.

**ЗАДАНИЕ№4.** Определить типовой состав.

**ЗАДАНИЕ№5.** Определить влажность кукурузы

**ЗАДАНИЕ№6.** Определить выход зерна из початков.

## **ПОРЯДОК РАБОТЫ**

Произвести из автомобиля **отбор точечных проб** кукурузы в початках, отбирают из насыпи в двух точках в зернах расположенных по продольной осевой линии на расстоянии 0,5-0,7м. от переднего и заднего бортов кузова по схеме «Е». В каждой точке отбора удаляют верхние початки и затем с глубины примерно 10 см извлекают подряд без выбора пять лежащих рядом початков.

#### **Составление среднесуточной и средней пробы.**

При формировании среднесуточной пробы однородными считаются партии кукурузы в початках относящиеся к одному типу, сорту и одинаковые по остальным показателям, определяемые органолептически. Среднесуточную пробу формируют следующим образом: объединенные пробы, отобранные от каждого автомобиля помещают в крафт- мешки. После заполнения крафт – мешков последовательно отбирают каждый 10 початок и переносят в другую тару. Для составления средней пробы из мешка последовательно без выбора берут по одному любому початку через определенное количество. В результате должна получиться средняя проба из 10 початков, для определения показателей качества.

#### **Определение засоренности.**

Засоренность определяют в обрушенном зерне. Для этого выделяют навески массой 100г и разбирается в ручную на фракции сорной и зерновой примеси:

**К сорной примеси** относят:

- весь проход через сито 2,5
- минеральную примесь, органическую, вредную примесь
- семена дикорастущих и культурных растений, не отнесенных к основному зерну или зерновой примеси
- зерна кукурузы с явно испорченным эндоспермом
- зерна кукурузы, пораженные болезнями, с разрушенной оболочкой и испорченным эндоспермом

**К зерновой примеси** относят:

- битые и изъеденные зерна, проходящие через сита 4,5мм, 3,5мм, 2,5мм
- щуплые, сильно недоразвитые, проросшие
- поврежденные самосогреванием
- зерна кукурузы с сильно потемневшим зародышем, давленные
- пораженные грибными заболеваниями, заплесневевшие
- зерна ржи, пшеницы, ячменя, гороха, чечевицы, сои, фасоли, нута, чины – целые и поврежденные, но не отнесенные к сорной примеси.

Выделенные фракции взвешивают, результат выражают в % к навески.

#### **Определение типового состава.**

Типовой состав определяют по початкам и по зерну. По початкам определение ведется по объединенной пробе, для которой отбирают 10 из 100 початков. Из них выделяют початки различных типов, подсчитывают их % содержание.

Типовой состав по зерну кукурузы определяется после обмолота средней пробы в навеске 50гр.

#### **Определение влажности.**

Из объединенной пробы выделяют тир початка. Влажность зерна и стержней определяют отдельно. Початки обрушивают в ручную или на кукурузомолотилки и из полученного зерна выделяют навеску массой 50гр ее размалывают до определенной крупности, берут 2 параллельные навески по 5гр и высушивают основным стандартным методом.

Для определения влажности стержней от концов каждого стержня отрезают по 3см, измельчают и определяют влажность основным стандартным методом.

Влажность кукурузы в початках обозначают дробью, влажность зерна – в числитель а влажность стержня – знаменатель.

#### **Определение выхода зерна из початков.**



Среднюю пробу в количестве 10 початков взвешивают и обмолачивают. Полученное после обмолота зерно взвешивают. Для определения чистого зерна из смеси с мелкими частицами стержней выделяют навеску массой 100гр, из которой выделяют частицы стержней, попавшие при обмолоте. Очищенное зерно взвешивают. Выход определяют по формуле:

$$X=m_1*m_2/m$$

Где  $m$ - масса зерна, полученная после средней пробы, гр.

$M$ - масса початков средней пробы до обмолота.

**ВЫВОД:** установить качество кукурузы.

**ВОПРОСЫ САМОКОНТРОЛЯ:**

1. Какова навеска для определения засоренности кукурузы?
2. На какие типы делится кукуруза?
3. Как определить выход зерна из початков?

**ОФОРМЛЕНИЕ РАБОТЫ:** Зачет

**ЛИТЕРАТУРА:** Хайтмазова Е.Ф. «Практикум по товароведению зерна и продуктов его переработки».

### Лабораторная работа 7

**ТЕМА:** Анализ риса.

**ЦЕЛЬ РАБОТЫ:** изучить методы анализа риса-зерна.

**ОБОРУДОВАНИЕ:** делитель, технические весы, совочки, шпатели, лаб. шелушитель, ГДФ-1, УШР для шлифования риса, диафаноскоп.

**ЗАДАНИЕ №1.** Определить засоренность риса

**ЗАДАНИЕ №2.** Определить содержание красных и глютинозных, испорченных, недоразвитых и зеленых зерен.

**ЗАДАНИЕ №3.** Определить содержание пожелтевших зерен

**ЗАДАНИЕ №4.** Определить стекловидность

#### ПОРЯК РАБОТЫ

##### Определение засоренности

Из среднего образца риса-зерна выделяется навеска 50гр, просеивается на сите 2мм и разбирается вручную, при этом выделяют основное зерно, сорную и зерновую примесь.

К **сорной примеси** относят:

весь проход через сито 2мм; минеральную примесь; органическую примесь; семена дикорастущих и культурных растений; испорченные зерна с эндоспермом от светло-коричневого до черного цвета;  $\frac{1}{4}$  массы всех изъеденных, недоразвитых, зеленых зерен (с мучнистым эндоспермом, разрушающимся при надавливании).

К **зерновой примеси** относят:

Битые зерна в сходе сита 2мм; проросшие;  $\frac{3}{4}$  массы всех изъеденных, недоразвитых, зеленых зерен, обрубленные. Все виды фракции взвешиваются, результаты выражаются в процентах к навеске массой 50гр.

##### Определение содержания красных, глютинозных, недоразвитых, испорченных и зеленых зерен

Из числа зерен, оставшихся после определения засоренности, выделяют навеску массой 10г. и шелушат на шелушителях ГДФ-1.

Пленчатость в процентах вычисляют по формуле:  $P=(10-q) \times 100 / 10$

Где  $P$ - пленчатость, %

$q$ - масса шелушенных зерен в 10 гр. навеске, г

Из оставшихся после определения пленчатости шелушенных зерен выделяют красные, глютинозные, испорченные, недоразвитые, зеленые зерна и отдельно взвешивают.

Содержание красных и глютинозных зерен, относимых к основному зерну, определяют по формуле:  $X = K \times 100 / m_{обр}$

Где K- масса красных или глютинозных зерен, г

$m_{обр}$ - масса шелушенных зерен из 10 граммовой навески, г

Содержание испорченных зерен, зеленых и недоразвитых зерен, относимых к сорной или зерновой примеси, определяют по формуле:

$X = 2 \times m_1 \times m_2 / m_{обр}$  где  $m_1$ - масса зеленых, недоразвитых, испорченных зерен,

выделенных из навески обрушенного риса, г

$m_2$ - масса зерен риса, оставшихся после выделения массой 50 г явной сорной и зерновой примесей, г

$m_{обр}$  - масса обрушенных зерен из навески 10 г.

### Определение пожелтевших зерен

Навеску шелушенного зерна риса обрабатывают на УШР (шлифует) просеивают на сита 1,5 мм и взвешивают. Из него выделяют зерна с пожелтевшим эндоспермом. Выделенные ядра взвешивают и вычисляют по формуле в процентах

$X = J \times 100 / m$  где J- масса ядер с пожелтевшим эндоспермом, г

m- масса шлифованного ядра после отсеивания мучки, г.

### Определение стекловидности

50г риса освобождают от сорной и зерновой примесей. Из очищенного зерна берут навеску 10г. и обрушивают на шелушителе ГДФ-1.

Стекловидность определяют двумя методами

- 100 зерен, выделенных из навески 10г, разрезают поперек и просматривают консистенцию эндосперма, выделяя стекловидные, мучнистые и частично стекловидные зерна.
- 10 г шелушенного риса помещают на кассету диафаноскопа.

Круговыми движениями заполняют ячейки кассеты зерном (10 рядов по 10 зерен), остаток зерна ссыпается. Кассета вставляется в прибор и зерна просматриваются через увеличительное стекло.

Стекловидность зерна полностью просвечивается, мучнистые остаются темными, остальные относятся к частично стекловидным.

Общая стекловидность (в %) в обоих случаях определяется по формуле:

$$X = П_c + K_c / 2$$

Где  $П_c$ - кол-во стекловидных зерен, шт.

$K_c$ - кол-во частично стекловидных зерен, шт.

### Запись результатов анализа

Сорная примесь (всего), %		
В том числе	г	%
Минеральная		
Органическая		
Сорные семена		
Зерновая примесь (всего), %		
В том числе	г	%
Битые		
Проросшие		
обрушенные		

Масса красных зерен \_\_\_\_\_

Расчет красных зерен

X=

Масса глютинозных зерен \_\_\_\_\_

Расчет глютинозных зерен

X=

Масса испорченных зерен \_\_\_\_\_

Расчет испорченных зерен:

X=

Масса недоразвитых зерен \_\_\_\_\_

Расчет недоразвитых зерен:

X=

Масса навески для определения пожелтевших зерен \_\_\_\_\_ г

Масса пожелтевших зерен \_\_\_\_\_ г.

Расчет пожелтевших зерен:

X=

Стекловидность

Стекловидные зерна \_\_\_\_\_ шт.

Мучнистые зерна \_\_\_\_\_ шт.

Частично стекловидные зерна \_\_\_\_\_ шт.

Расчет общей стекловидности:

X=

**ВЫВОД:** Необходимо установить, удовлетворяет ли данная партия риса требованиям ГОСТ 6293-68 и можно ли ее использовать для выработки крупы.

#### **ВОПРОСЫ САМОКОНТРОЛЯ:**

1. Какое сито используют для выделения сорной примеси?
2. Как определяют содержание пожелтевших зерен?
3. К какой примеси относятся семена сорных растений?
4. На какой машине шелушат рис?
5. К какой примеси относится  $\frac{1}{4}$  массы изъеденных, недоразвитых, зеленых зерен?

**ОФОРМЛЕНИЕ РАБОТЫ:** Зачет

#### **ЛИТЕРАТУРА:**

1. Хайтмазова Е. Ф. «Практикум по товароведению зерна и продуктов его переработки».

### **Лабораторная работа 8**

**ТЕМА:** Анализ проса.

**ЦЕЛЬ РАБОТЫ:** изучить методику анализа крупяного проса

**ОСНАЩЕНИЕ:** делитель, технические весы, анализная доска, сито 1,4x20мм

**ЗАДАНИЕ № 1.** Определить засоренность крупяного проса

**ЗАДАНИЕ № 2.** Определить пленчатость проса

**ЗАДАНИЕ № 3.** Определить типовой состав и содержание чистого ядра

### **ПОРЯДОК РАБОТЫ**

#### **Определение засоренности**

Для определения засоренности навеску массой 25гр. просеивают через сито размером 1,4x20мм и разбирают по фракциям на сорную и зерновую примесь.

К **сорной примеси** относят: минеральную примесь, семена дикорастущих и культурных растений, вредную примесь, органическую примесь, испорченные зерна (с потемневшим ядром),  $\frac{3}{4}$  прохода через сито 1,4x20мм.

К **зерновой примеси** относят: проросшие зерна, обрушенные зерна проса,  $\frac{1}{4}$  прохода через сито 1,4x20мм.

Выделенные фракции взвешивают и результаты выражают в % к навеске.

#### **Определение пленчатости**

Из навески 25гр, очищенной от сорной и зерновой примеси, выделяют 2 дополнительные навески массой 2,5 гр и обрушивают зерно вручную. Освободив зерно от цветковых пленок, пленки взвешивают и результаты выражают в % к взятой навеске.

#### **Определение типового состава**

Из дополнительной навески 10гр выделяют просо основного типа и примесь проса других типов. Полученные фракции взвешивают и выражают в % к взятой навеске. Содержание чистого ядра выражают и определяют по формуле:

$$X = \frac{[100 - (C_n + Z_n)] \cdot (100 - П)}{100} + 0,5 \cdot O_z$$

Где П- пленчатость, %

$C_n$  – сорная примесь, %

$Z_n$ - зерновая примесь, %

O- содержание обрушенных ядер, %

#### **Результаты анализа заносят в аналитическую карточку**

Масса пленок 1 навески \_\_\_\_\_ г

Масса пленок 2 навески \_\_\_\_\_ г

Пленчатость \_\_\_\_\_ %

Масса испорченных ядер, выделенных из навески 19гр \_\_\_\_\_ г

Масса обрушенных ядер из навески 10гр \_\_\_\_\_ г

Вычисление содержания чистого ядра по формуле: X \_\_\_\_\_ %

**ВЫВОД:** необходимо установить соответствие данной партии проса требованиям, предъявленным ГОСТ.

#### **ВОПРОСЫ САМОКОНТРОЛЯ:**

1. Как определить содержание чистого ядра?
2. Какое содержание сорной примеси допускается стандартом в крупяном зерне проса?

**ОФОРМЛЕНИЕ РАБОТЫ:** Зачет.

**ЛИТЕРАТУРА:** 1. ГОСТ

2. Хайтмазова Е.Ф. « Практикум по товароведению зерна и продуктов его переработки»

### **Лабораторная работа 9**

**ТЕМА:** Анализ гречихи.

**ЦЕЛЬ РАБОТЫ:** научиться определять качество крупяной гречихи и изучить требования, предъявляющие к качеству по ГОСТу.

**ОСНАЩЕНИЕ:** делитель, технические весы, аналитическая доска, сито диаметром 3,0 мм, чашечки, совочки, шпатель.

**ЗАДАНИЕ №1.** Определить засоренность гречихи.

**ЗАДАНИЕ №2.** Определить пленчатость гречихи

**ЗАДАНИЕ №3.** Рассчитать содержание чистого ядра

## ПОРЯДОК РАБОТЫ

### Определение засоренности

Навеску гречихи массой 50гр просеивают на сите Ø3,0мм и разбирают вручную для выделения фракций сорной и зерновой примесей.

К **сорной примеси** относят: весь проход через сито Ø 3,0мм; минеральную примесь; семена дикорастущих и культурных растений; органическую примесь; плоские зерна гречихи; недоразвитые светлоокрашенные зерна гречихи и минимальным содержанием ядра (рудяк); испорченные (с явно испорченным эндоспермом); вредную примесь.

К **зерновой примеси** относят: битые и изъеденные зерна; обрушенные; проросшие. Выделенные фракции взвешивают, и результаты выражают в % к навеске.

### Определение пленчатости

Для определения пленчатости из навески массой 50гр, освобожденной от сорной и зерновой примеси, выделяют две дополнительные навески массой по 25гр. Зерно обрушивают вручную, плодовые оболочки взвешивают и результаты выражают в % к навеске.

### Расчет содержания чистого ядра

После определения засоренности и пленчатости вычисляют содержание чистого ядра по формуле:

$$X=(100-P) \cdot \frac{100(C_{п} + Z_{п})}{100} + 0,7 \cdot O$$

Где П- пленчатость, %

С<sub>п</sub>- сорная примесь, %

Z<sub>п</sub> – зерновая примесь, %

O- обрушенные зерна, %

**ОТЧЕТНЫЙ МАТЕРИАЛ:** Аналитная карточка с результатами анализов. Сделать вывод на соответствие данной партии гречихи ГОСТу.

### ВОПРОСЫ САМОКОНТРОЛЯ:

- 1.Что относится к сорной примеси в партиях гречихи?
- 2.Как определить пленчатость гречихи?
- 3.Как называются недоразвитые зерна гречихи?
- 4.Какие сита применяют при определении засоренности?
- 5.Какова масса навески для определения пленчатости гречихи?
- 6.К какой примеси относится рудяк?

**ОФОРМЛЕНИЕ РАБОТЫ:** Зачет.

### ЛИТЕРАТУРА:

1.ГОСТ

2. Хайтмазова Е.Ф. «Практикум по товароведению зерна и продуктов его переработки»

## Лабораторная работа 10

**ТЕМА:** Анализ муки

**ЦЕЛЬ РАБОТЫ:** Изучить сорта муки по образцам и научиться определять качество муки по стандарту, уметь дать заключение о стандартности муки.

**ОБОРУДОВАНИЕ:** сито № 056 и 067, магниты, сушильный шкаф СЭШ- 3М, рассев-анализатор, прибор ИДК, чашки, технические весы, муфельная печь.

**ЗАДАНИЕ№1.** Изучение методики отбора проб

**ЗАДАНИЕ№2.** Определить органолептические показатели качества

**ЗАДАНИЕ№3.** Определить зараженность муки

- ЗАДАНИЕ №4.** Определить металломагнитную примесь  
**ЗАДАНИЕ №5.** Определить влажность муки  
**ЗАДАНИЕ №6.** Определить крупность муки  
**ЗАДАНИЕ №7.** Определить количество и качество клейковины муки  
**ЗАДАНИЕ №8.** Определить зольность муки

## **ПОРЯДОК РАБОТЫ**

### **Порядок отбора проб**

Из мешков пробы отбирают мешочным щупом из одного угла мешка. Щуп вводят снизу вверх по направлению к средней части мешка, желобком вниз. Затем щуп поворачивают на 180° и вынимают с пробой муки.

Количество мешков, из которых берут пробы, зависит от количества мешков в партии

Количество мешков в партии	Количество мешков, из которых берут пробу
До 5	Из каждого мешка
От 6 до 100	Не менее 5
От 100 и выше	Не менее 5% от количества мешков в партии

Общая масса всех проб – не менее 2 кг.

### **Определение запаха, хруста и цвета**

Для определения запаха берут около 20г муки, согревают дыханием и исследуют на запах. Для усиления запаха муку переносят в стакан, заливают водой с температурой 60° С, воду сливают и определяют запах исследуемого образца.

В сомнительных случаях запах определяют о выпеченному хлебу.

Вкус и хруст определяют путем разжевывания одной - двух навесок муки по 1г. каждая.

В сомнительных случаях вкус и хруст определяют по выпеченному хлебу.

Определение цвета производят путем сравнения испытуемого образца с установленными или с характеристикой цвета по стандарту.

При сравнение испытуемого образца с установленным из той и другой муки прессуют плиточки. Испытание проводят по сухой и мокрой пробе.

### **Определение зараженности вредителями хлебных запасов**

Для определения зараженности 1кг сортовой муки просеивают через проволочное сито №056, а обойной- через сито № 056 и 067.

В проходе сит определяют клеща, а в сходе – зараженность другими видами вредителей. Для определения зараженности муки клещом из прохода сит отбирают 5 навесок по 20г каждая. Навески помещают между двух стекол для получения ровной поверхности толщиной около 1-2 мм. Появление на поверхности бугорков и вздутий указывает на наличие в муке клеща.

### **Определение металломагнитной примеси**

Выделение металлопримеси проводят с помощью прибора ПФФ или вручную. При выделении на приборе ПФФ 1кг муки пропускают через экран. Затем снимают крышку прибора, вынимают экран с блока магнитов, а металлопримесь стряхивают на лист белой бумаги.

При выделении примеси вручную навеску муки массой 1кг разравнивают слоем не более 0,5 см. и подковообразным магнитом проводят вдоль и поперек слоя муки так, чтобы весь продукт был захвачен полюсами магнита. Частицы металлопримеси снимают с полюсов магнита на лист белой бумаги.

Выделение металлопримеси из продукта проводят 3 раза, после чего ее взвешивают на аналитических весах.

Определение величины отдельных частиц металлопримеси производят с помощью измерительной сетки или на приборе.

### **Определение влажности**

Для определения влажности муки из равных мест отбирают две навески по 5г и высушивают в электросушильном шкафу при  $t=130^{\circ}\text{C}$  в течение 40мин. После высушивания бюксы охлаждают в эксикаторе, взвешивают и вычисляют в % количество испарившейся влаги.

#### **Определение крупности**

Для определения крупности берется навеска 50г для сортовой муки и 100г – обойной. Набор сит устанавливается в зависимости от сорта муки. Навеска просеивается через набор сит на лабораторном рассее в течение 10мин при 180-200 оборотов в минуту.

Для очистки сит применяют резиновые кружочки в количестве 5 шт. которые помещают на каждое сито. Навеску просеивают 8 мин, затем слегка постукивают по обечайкам сит и вновь просеивают еще 2мин. Сход верхнего сита и проход нижнего взвешивают, и результаты выражают в % к взятой навески.

#### **Определение количества и качества клейковины**

Из среднего образца выделяют навеску 25г, приливают к ней 13мл. воды с  $t=18^{\circ}\text{C}(+;-2)$  и замешивают тесто с помощью тестомесилки или вручную. Замешанное тесто оставляют на 20 мин, после чего приступают к отмыванию клейковины до получения связанной, упругой массы. Отмывание ведут до тех пор, пока вода, стучающая при отжимании клейковины, не будет прозрачной. Отмытую клейковину высушивают между ладонями, пока она не будет прилипать к рукам и взвешивают, затем снова промывают 5мин, отжимают и снова взвешивают. Клейковина считается отмытой, если разница между 2 взвешиваниями не будет превышать 0,1г. Количество клейковины выражают в % к навески.

Качество клейковины характеризуется цветом, растяжимостью, упругостью.

Свойство клейковины растягиваться в длину называется растяжимостью. Растяжимость бывает короткой (до 10см), средней (от 10 до 20см) и длинной (свыше 20см).

Для определения качества отмытой клейковины выделяют кусочек массой 4г., делают из него шарик и кладут в воду с  $t=18^{\circ}\text{C}(+;-2)$  на 15мин, после чего приступают к анализу качества. В зависимости от растяжимости и эластичности клейковина подразделяется на 3 группы:

- 1- клейковина с хорошей эластичностью, по растяжимости- длинная или средняя,
- 2- клейковина с хорошей эластичностью, по растяжимости- короткая; с удовлетворительной эластичностью, по растяжимости- короткая, средняя или длинная,
- 3- клейковина малоэластичная, сильно тянущаяся, провисающая, пльвучая, крошащаяся.

В качественных удостоверениях клейковина 1- характеризуется как хорошая, 2- как удовлетворительная, 3- как не удовлетворительная.

#### **Определение зольности**

Зольность муки определяется различными способами, основным из которых является озоление без ускорителя. При анализе зольность с применением ускорителя можно применять азотную кислоту или спиртовой раствор уксуснокислого магния. При определении зольности основным методом навеску муки массой 20-30гр. помещают между двух стекол, после чего муку по 1,5-2,0гр. раскладывают в заранее прокаленные тигли.

Тигли с продуктом помещают у дверцы муфельной печи до прекращения выделения продуктов сухой перегонки. Сжигание ведут до полного исчезновения черных частиц, пока зола не станет белой или слегка сероватой, после чего тигли охлаждают в эксикаторе и взвешивают.

Взвешенные тигли снова прокаливают в течении 20мин, охлаждают и взвешивают. Озоление продолжают до тех пор, пока 2 последующих взвешивания не дадут одинаковой массы. Зольность в % на сухое вещество вычисляют по формуле:

$$X = \frac{G \cdot 100 \cdot 100}{G \cdot (100 - W)}$$

Где G-навеска муки, г

G- масса золы, г

W- влажность, %

При определении зольности с ускорителем подготовку тиглей и навески для озоления ведут также, как и в предыдущем методе. Озоление ведут примерно один час до тех пор, пока зола не

превратится в рыхлую массу серого цвета, после чего тигли охлаждают и в каждый добавляют 2-3 капли химически чистой азотной кислоты. Кислоту выпаривают на дверце муфельной печи, после чего тигли помещают внутрь муфеля, нагретого до ярко красного каления, на 20 мин до исчезновения черных точек.

После озоления тигли охлаждают в эксикаторе и взвешивают. Зольность в % вычисляют по формуле.

**ОТЧЕТНЫЙ МАТЕРИАЛ:** заполненная аналитическая карточка.

**ВОПРОСЫ САМОКОНТРОЛЯ:**

1. Как определяется содержание и качество клейковины?
2. Какова методика определения зольности муки?
3. На какие группы делится клейковина по эластичности и растяжимости?



## Список рекомендуемой литературы

1. А.В. Мясникова, Л.А. Трисвятский, И.С. Шатилова. Товароведение зерна и продуктов его переработки. – М.: Колос, 1992г.
2. Л.А. Трисвятский, Б.Е. Мельник. Технология приёма, обработки, хранения зерна и продуктов его переработки. – М.: Колос, 1983г.
3. Е.Ф. Хайтмазова. Практикум по товароведению зерна и продуктов его переработки. – М.: Колос, 1992г.
4. Дубровская Э.В., Риженко Е.Т, Абикенова А.М., Сагандыкова Ж.Б., Балгужинова Ж.Е. Учебное пособие. Технология производства продуктов переработки зерна. – Астана: Фолиант, 2008г.
5. Глебов Л.А. и др. Технологическое оборудование и поточные линии предприятий по переработке зерна. М. ДеЛи принт 2010г. 696 с.
6. Юкиш А.Е., Ильина О.А. Техника и технология хранения зерна. М. ДеЛи принт 2009г. 718 с.
7. Филин В.М., Устименко Т.В. Рис-зерно. Определение типового состава и класса зерна. М. ДеЛи принт 2004г. 88 с.
8. Устименко Т.В., Филин В.М. и Авдеева И.В. Практикум оценки качества зерна и зернопродуктов. М. ДеЛи принт 2007г. 176 с.
9. Шевцов А.А., Остриков А.Н. и др. Повышение эффективности производства комбикормов. М. ДеЛи принт 2005г. 243 с.
10. Филин В.М. Оценка качества зерна крупяных культур на малых предприятиях. М. ДеЛи принт 2003г. 168 с.
11. Мачихина Л.И., Алексеева Л.В., Львова Л.С. Научные основы продовольственной безопасности зерна (хранение и переработка). М. ДеЛи принт 2007г. 382 с.
12. Демский А. Б. Комплектные зерноперерабатывающие установки малой мощности. М. ДеЛи принт 2004г. 264 с.
13. Пелевин А.Д. и др. Комбикорма и их компоненты. М. ДеЛи принт 2008г. 519 с.
14. Демский А.Б., Веденьев В.Ф. Оборудование для производства муки, крупы и комбикормов. Справочник. М. ДеЛи
15. Берестнев Е.В. , Петриченко В.Е. , Новицкий В.О. Рекомендации по организации и ведению технологического процесса на мукомольных предприятиях. М. ДеЛи принт 2008г. 176 с.
16. Филин В.М. Оценка качества зерна крупяных культур на малых предприятиях. М. ДеЛи принт 2003г. 168 с.
17. Злочевский, В.Л. Физико-механические свойства зерна в процессе его переработки: лабораторный практикум / В.Л. Злочевский; Алт. гос. техн. ун-т им. И. И. Ползунова. - Барнаул: Изд-во АлтГТУ, 2005. - 140 с.
18. Бутковский В.А., Мерко А.И., Мельников Е.М. Технологии зерноперерабатывающих производств. - М.: Интеграф сервис, 1999. - 472 с.
19. Зотов Б.И., Курдюмов В.И. Безопасность жизнедеятельности на производстве. - М.: Колос, 2000. - 424 с.
20. Кожарова Л.С. Основы комбикормового производства. - М.: Пищепромиздат, 2004. - 264 с.
21. Теплов А.Ф., Галкина А.В. Охрана труда на предприятиях по хранению и переработки зерна. - М.: Агропромиздат, 1989. - 384 с.
22. Чеботарев О.Н., Шаззо А.Ю., Мартыненко Я.Ф. Технология муки, крупы и комбикормов. - М.: ИКЦ «МарТ», 2004. - 688 с