



Кафедра «Механики и
конструирования машин»

ФТД.В.01 ТЕХНОЛОГИЯ И СРЕДСТВА ПОСЛЕУБОРОЧНОЙ ОБРАБОТКИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ КУЛЬТУР

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ
к практическим занятиям по дисциплине

Направление подготовки
35.03.06 Агроинженерия

Профиль подготовки
Автотроника и фирменный сервис

Квалификация (степень) выпускника
Бакалавр

УФА 2022

УДК 539.3
ББК 30.121

Рекомендовано к изданию методической комиссией механического факультета 24 марта 2022г. (протокол № 7/1).

Составитель: к.т.н., доцент Пермяков В.Н.

Рецензент: к.т.н. доцент кафедры «Технология металлов и ремонт машин»
Гаскаров И.Р.

Ответственный за выпуск: заведующий кафедрой «Механики и конструирования машин», к.т.н. доцент Ахметьянов И.Р.

РАЗДЕЛ 1. СТАНДАРТИЗАЦИЯ И СЕРТИФИКАЦИЯ ПРОДУКЦИИ РАСТЕНИЕВОДСТВА

В результате изучения данного раздела студент должен:

- уметь пользоваться Государственными стандартами, определять качество продукции растениеводства.

Задание 1. Основные критерии оценки качества зерна

Под качеством зерна понимают совокупность биологических, физико-химических, технологических, потребительских свойств и признаков зерна, определяющих его пригодность к использованию на семенные, продовольственные, фуражные и технические цели.

При оценке зерна как объекта хранения и сырья для промышленной переработки все показатели его качества подразделяются на три основные группы:

1. Обязательные нормы качества – обязательные для всех партий зерна и семян любой культуры, используемых на любые цели. Такие показатели определяют на всех этапах хлебооборота, начиная с формирования партий при уборке урожая – свежесть, зрелость (внешний вид, запах, вкус), зараженность вредителями хлебных запасов, влажность, содержание примесей. Эти показатели включены в ГОСТы, заготовительные кондиции. С учетом этих показателей производят заготовку партий зерна к продаже.

2. Обязательно-целевые – обязательные при оценке партий зерна некоторых культур или партий зерна для определения целевого назначения. Для пшеницы, ржи, овса и ячменя нормируемым показателем качества служит натура зерна. Зерно, для крупы, нормируется по крупности, выходу чистого ядра. Ячмень пивоваренный нормируется по всхожести, энергии прорастания. Эти показатели обязательны для культур, используемых в спиртовом производстве. У пшеницы относят: стекловидность, клейковина и др. Некоторые входят в государственные стандарты. Хлебопекарные предприятия выплачивают установленные надбавки к закупочной цене.

3. Дополнительные нормы качества – показатели качества, которые определяют при необходимости. Определяют полный химический состав зерна или содержание некоторых веществ (чаще всего белков, углеводов, аминокислот и жира), выявляют видовой и количественный состав микрофлоры, остаточное содержание фумигантов в зерне после дегазации.

Эти показатели определяют чаще на предприятиях системы хлебопродуктов, в лабораториях государственной инспекции, в лабораториях системы здравоохранения.

Так как в условиях производства после сбора урожая приступают к формированию однородных партий зерна в зависимости от целевого назначения, т.е. формируют семенные партии зерна, товарные, фуражные и прочие, поэтому все кондиции качества, утвержденные и записанные в различных категориях ГОСТа, подразделяются на: 1. Посевные, 2. Заготовительные, 3. Промышленные, 4. Экспортные.

По кондициям качества все семена подразделяются на три класса – 1, 2, 3. В каждом классе основными нормами качества являются: энергия прорастания, всхожесть, масса 1000 семян, категории чистоты, как дополнительный показатель качества указываются влажность и хозяйственная годность.

Заготовительные кондиции качества подразделяются на базисные и ограничительные нормы (кондиции).

Базисные нормы (кондиции) – это высшая норма качества, к которой приурочена цена на продукцию.

Ограничительные нормы (кондиции) – нормы, ниже которых заготовитель, как правило, не покупает зерно у производителя или покупает с большими оговорками и скидками за качество. По качеству зерна, независимо от его назначения, действуют общие требования: оно должно быть чистым, свободным от примесей, однородным по цвету, здоровым и не зараженным амбарными вредителями.

Базисное качество зерна определяется по наличию влаги, сора, натурной массе, содержанию и качеству клейковины, белка, исходя из установленных базисных кондиций.

Цены на зерно устанавливаются в расчете на 1 т базисных кондиций по натурной массе, влажности, сорной и зерновой примесям.

Для основных зерновых культур, в частности для мягкой продовольственной яровой пшеницы они соответствуют следующим показателям:

– базисные нормы (кондиции): влажность – 14,5%, сорная примесь – 1%, зерновая примесь – 2%, натура – 770 г/л (1 кл.), 745 г/л (2-3 кл.), 710 г/л (4 кл.), зараженность – нет.

Постоянно действующими предприятиями закупается зерно в здоровом негреющемся состоянии, с нормальным, свойствен-

ным зерну запахом (без затхлого, солодового, плесневого и других посторонних запахов), не зараженное амбарными вредителями (кроме клеща), с сорной и зерновой примесями, а также влажностью, не превышающими следующих пределов по ограничительным кондициям:

– по влажности:

зерновые (кроме кукурузы в початках и риса-зерна) – 17-19 % (в зависимости от года);

кукуруза в початках (влажность зерна) – 25 %;

рис-зерно – 19 %;

бобовые (кроме фасоли) – 20 %;

фасоль – 23 %;

– по зерновой примеси:

зерновые (кроме риса-зерна) – 15 %, в том числе проросших зерен 5 %;

рис-зерно – 10 % (в том числе проросших зерен 5 %);

– по сорной примеси:

пшеница и рожь – 5 %;

прочие зерновые и бобовые культуры (кроме риса-зерна) – 8 %;

рис-зерно – 5 % (в том числе просянки-курмак, сулуф – 3 %, испорченных зерен – 0,5 %);

зерновые и бобовые культуры с примесью гальки – 1 %, с вредной примесью (в числе сорной примеси) по совокупности всех видов – 1 %.

К вредной примеси относится:

– спорынья – не более 0,5 %;

– головня в мешочках, угрица, плевел опьяняющий, горчак розовый, горчак сафора, мышатник – по совокупности не более 0,1 %;

– семена триходесмы инакум – не допускается.

– по фузариозному зерну:

наличие явно фузариозных зерен (обесцвеченных, розово-красных) – не более 1 %.

– по натурной массе:

для сортов сильной пшеницы I и IV типов (1,2 и 3-го подтипов) не менее 755 г/л;

по твердой пшенице II типа 1-го и 2-го подтипов для I класса – не менее 770 г/л, II класса – 745 г/л, III класса – 745 г/л;

для сортов средней мягкой пшеницы – 650 г/л;

- для ценных сортов овса I типа – не ниже 490 г/л;
- для ячменя заготавливаемого наиболее ценных сортов – не менее 585 г/л;
- по зараженности зерна клещом:
 - не более 2-й степени зараженности.

В зависимости от базисных норм качества, при продаже зерна по результатам анализа среднесуточного образца, в реестрах накладных производят расчетные операции для вычисления зачетного веса и суммы к выплате, для чего производят скидки с веса и цены или надбавки к весу и цене в зависимости от отклонения качества от базиса.

Промышленные кондиции учитываются в перерабатывающих предприятиях страны, а экспортные – при продаже зерна на экспорт.

Кроме того, следует знать, что в зависимости от качества поступающая на рынок пшеница подразделена на следующие группы:

1. Сильная пшеница, "улучшитель" в добавке к другим пшеницам, более низкого качества, улучшает их хлебопекарные и технологические достоинства. Ее качественные показатели: содержание белка – не менее 14%, содержание клейковины 1 группы – не менее 28%, стекловидность – не менее 60%.

Кроме того, для этих пшениц кроме обязательных норм качества определяются целевые: натура не должна быть ниже базисной, проросших зерен – не более 1%, трудноотделимых примесей – не более 2%, примесь других типов пшениц – не более 10%. Несоответствие хотя бы одного показателя требованиям не дает права продать пшеницу сильной. В России сильная пшеница бывает 2-х классов – 1 и 2.

2. Средняя – наполнитель (филлер); сама по себе это отличная пшеница по качеству для хлебопечения и получения муки, но она не улучшает этих свойств других более слабых пшениц в смеси с ними. Эта пшеница имеет белка не менее 11%, клейковины 1 и 2 группы не менее 23% и стекловидность не менее 40%. Средняя пшеница соответствует 3 классу качества товарного зерна.

3. Слабая пшеница – она имеет белка менее 11%, клейковины менее 23%, стекловидность менее 40%. Слабая пшеница по качеству может удовлетворить только качество фуражных партий зерна.

В зависимости от клейковины на рынке товарного зерна пшеницы она бывает 4 класса – клейковины 22-18% и 5 класса –

клейковины менее 18%. На современном этапе развития сельскохозяйственного производства считается необходимым при продаже зерна определять следующие показатели качества зерна основных колосовых культур: свежесть (цвет, запах, вкус), типовой состав пшеницы, влажность, сорную и зерновую примеси, зараженность вредителями, натуру зерна, стекловидность, клейковину (количество и качество), поврежденность клопом-черепашкой.

Вопросы к заданию

1. Задачи хранения и переработки продукции растениеводства и связь их с биохимией растений?
2. Что такое качество зерна?
3. Виды потерь зерна?
4. Что такое обязательные нормы качества, целевые и дополнительные?
5. Какие знаете кондиции качества?
6. Характеристика базисных и ограничительных кондиций качества на мягкую пшеницу.
7. Что такое сильные, средние и слабые пшеницы?

Задание 2. Правила приемки и методы отбора проб

Зерно, продаваемое государству производителями зерна по договорам контрактации, принимают хлебоприемные предприятия и зерноперерабатывающие предприятия системы заготовок.

Хлебоприемные предприятия выполняют следующие операции: приемку зерна с любого вида транспорта; очистку зерна от сорной и зерновой примесей; снижение влажности зерна всеми видами сушки; размещение зерна в хранилищах в зависимости от его назначения, состояния и качества; хранение зерна; мероприятия, предотвращающие и ликвидирующие зараженность зерна вредителями хлебных запасов; количественно-качественное формирование партий зерна для отпуска потребителям; приемку, сортирование, сушку, обмолот, калибрование, протравливание, засыпку в мешки, хранение и отпуск гибридных семян кукурузы; контроль качества зерна при приемке, обработке, хранении, реализации и отгрузке.

При закупке зерновых культур применяют базисные и ограничительные кондиции качества (заготовительные). Выполнение планов уборки урожая и закупки зерна, бесперебойная работа всех видов техники, обеспечиваются при помощи централизованного управления перевозки зерна – ЦУПом.

За две недели до начала закупок ЦУП на основании уточненной информации о планируемом поступлении зерна корректирует данные по расчетам технологических карт и предварительно рассчитывают графики поступления зерна от производителей.

Готовность предприятия к работе по закупке зерна оформляется актом комиссии, назначаемой областным производственным управлением хлебопродуктов и каким-либо другим органом.

Закупке подлежит зерно, по качеству отвечающее требованиям, установленным для продажи действующими стандартами. Согласно инструкции, каждая партия (автомобиль) с продукцией должна сопровождаться товарно-транспортной накладной. В ней имеются все реквизиты, регламентирующие порядок доставки зерна, должна быть заверена подписями руководителя и главного бухгалтера, а также печатью.

Каждую партию зерна на элеваторе принимает материально-ответственное лицо по количеству, установленному на исправных (неисправные весы использовать для взвешивания строго запрещается) с действующим клеймом весов, в присутствии лица, доставившего автомобиль и по качеству, определяемому лабораторией элеватора. Качество зерна и продукции определяет лаборатория элеватора по методике и показателям, установленным стандартами и инструкциями. Результаты анализа записывают: часть – в накладные и более полные – в реестр накладных, анализ-ордера, карточки анализа и в журналы регистрации лабораторных анализов. В случае несогласия представителя организации, доставившей зерно, с данными анализа в его присутствии должен быть произведен повторный анализ. Если и после повторного анализа нет согласия, пробу с повторным анализом в суточный срок направляют для анализа в лабораторию государственной хлебной инспекции (ГХИ) или передают инспектору ГХИ. Анализ, проведенный ГХИ, считается окончательным.

Примечание: операции по закупке сортовых семян зерновых (кроме кукурузы), бобовых и масличных культур, оформляют в порядке предусмотренном Инструкцией о порядке приема, размещения и хранения сортовых семян на хлебоприемном предприятии. После определения влажности и зараженности (экспресс-методом) поступившей партии зерна лаборант указывает на 1 экземпляре накладной эти данные и номер склада, куда поступит

машина. Далее машина поступает на весы. Весовщик получает все экземпляры накладных и после взвешивания автомобиля с зерном заносит в журнал перевозки грузов следующие данные: номер накладной, наименование производителя зерна, номер автомобиля, наименование культуры и массу брутто. Одновременно на 1 экземпляре накладной указывают номер записи в журнале и массу брутто, заверив все подписью. На основании первых экземпляров накладных в бухгалтерии составляют реестр накладных на принятие зерна по среднесуточным пробам. После проверки физической массы по каждой культуре реестры передают в лабораторию, где заполняют в них показатели лабораторного анализа среднесуточной пробы, регистрируют в журнале регистрации лабораторных анализов, заверяют подписью и возвращают в бухгалтерию.

На основании показателей лабораторного анализа, проверенной физической массы и других расчетных операций, выписывается приемная квитанция.

Как уже было сказано, зерно принимают партиями.

Партией называют любое количество зерна, однородное по качеству, предназначенное к одновременной приемке, отгрузке или хранению, оформленные одним документом о качестве.

Чтобы правильнее судить об однородности партии, ее качественных показателях, существуют определенные правила отбора и составления проб (образцов) зерна из различных партий. Правила приемки, методы отбора выемок и формирование проб (образцов) закупаемого зерна регламентированы ГОСТ-13586.3-83 "Зерно. Правила приемки и методы отбора проб".

Зерна, составляющие партию, неоднородны по величине, форме, влажности, плотности. Кроме того, всевозможные примеси, находящиеся в ней, распределяются неравномерно. В силу этого и в результате перемещений, зерновая масса самосортируется. Поэтому так важно правильно составить пробу. Она составляется с помощью взятия выемок или, правильнее, точечных проб.

Выемкой (точечной пробой) называется небольшое количество зерна, отобранное от партии за один прием для составления исходного образца (объединенная проба).

Точечные пробы отбирают щупами (рис. 7). Наиболее распространены цилиндрические, мешочные щупы или механические пробоотборники различных конструкций.

Выемки (точечная проба) отбирают по следующим схемам:

1. Из зерна, находящегося в кузове автомобиля, отбирают выемки щупом в 4-5 точках с верхнего слоя и у дна или по всей глубине насыпи (а зависимости от конструкции щупа). Точки отбора выемок располагают на расстоянии 0,5 м от бортов. Если выемки отбирают пневмоотборником, то сопло его помещают в точку отбора, и, постепенно погружая, опускают до дна кузова автомобиля.

Общая масса выемок должна быть не менее 1 кг, в противном случае отбирают дополнительные выемки в тех же точках в среднем слое насыпи.

2. Из зерна, находящегося в вагонах, выемки отбирают следующим образом: в 2-хосных вагонах – щупом в пяти точках поверхности насыпи зерна в 4-х углах вагона на расстоянии 50-75 см от стенок и посередине вагона. В 4-хосном – в 11 точках поверхности насыпи зерна в шахматном порядке.

3. Из падающей струи перемещаемого зерна выемки отбирают механическими пробоотборниками или специальным ковшом, чтобы общая масса выемок составляла не менее 0,1 кг на каждую точку перемещаемого зерна.

4. Выемки из силосов элеватора и закровов отбирают специальным ковшом путем перемешивания струи зерна. Объясняется это тем, что выемка силоса большая и щупом можно отобрать выемки только в верхних слоях зерна, а в самом нижнем слое, выпустив предварительно небольшую порцию зерна на транспортную ленту.

5. При хранении зерна в складах перед отбором выемок поверхность зерна разделяют на секции площадью по 100 м². В каждой секции выемки отбирают в пяти точках поверхности насыпи: в 4-х углах на расстоянии 1 м от границ секции и посреди насыпи, в каждой на 3-х уровнях – сверху, середине, внизу у самого пола.

Общая масса выемок должна составлять 2 кг на каждую секцию. При высоте насыпи до 1,5 м выемки можно отбирать вагонным щупом, при большей высоте насыпи – щупом с навинчивающимися штангами.

6. Из мешков выемки отбирают, как правило, мешочными щупами. Если мешок расшит, то можно отобрать автомобильным щупом в 3-х местах – вверху, в середине, внизу. Из зашитых

мешков только мешочным, в этом случае щуп вводят по направлению к средней части мешка снизу.

Конусный щуп (рис.1а) предназначен для взятия проб из партий зерна, доставляемых автомобильным и железнодорожным транспортом, из насыпи хранящегося зерна или расшитых мешков. Щуп представляет собой стакан в виде конуса с прикрепленной к нему подвижной штангой. Надавливая на штангу сверху, щуп вводят в зерновую массу. Стакан при этом закрыт крышкой. При достижении нужной глубины щуп вынимают из насыпи. При этом крышка поднимается и стакан заполняется зерном. При высоте насыпи свыше 2,5 м пробы отбирают складским щупом с навинчивающимися штангами.

Мешочный щуп (рис.1б) предназначен для отбора проб зерна из зашитых мешков. Он представляет собой узкий полый стальной или латунный конус с вырезом на одной стороне и каналом в ручке. Щуп вводят в мешок с зерном под углом вырезом вниз, затем поворачивают его зерном под углом вырезом вниз,

затем поворачивают его вырезом вверх. Зерно заполняет конус и через канал в ручке самотеком ссыпается в подставленную тару. После отбора проб отверстие в мешке закрывают, крестообразными движениями восстанавливая ткань острием щупа.

Цилиндрический щуп (рис.1в) состоит из двух трубок длиной 1-1,5 м, вставленных одна в другую. На обеих трубках по всей длине расположены одинаковые вырезы, при совмещении которых зерно легко засыпается во внутреннюю трубку. Таким образом, если внутренняя трубка разделена перегородками, одновременно получают пробы с разной глубины насыпи. Если перегородок нет – то одну общую пробу по всей глубине насыпи. Перед введением в насыпь трубки поворачивают так, чтобы отверстия не совпадали друг с другом (щуп закрыт). Недостаток щупа состоит в том, что при закрывании, вырезов отдельные зерна могут разрезаться, а это уве-

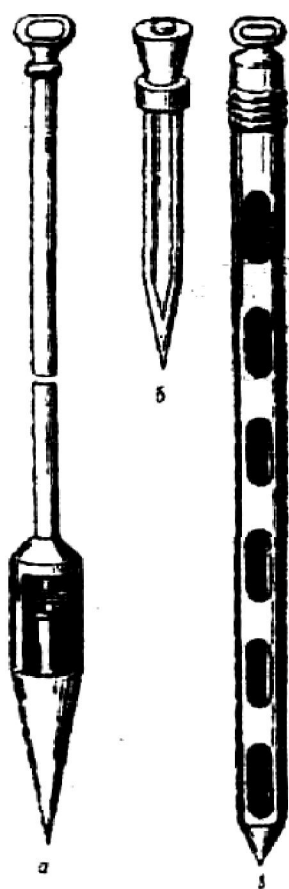


Рис.1. Виды щупов.

личивает количество дробленых зерен (зерновой примеси).

Количество мешков, из которых отобраны выемки, определяют в зависимости от величины партии, но не менее указанного ниже:

1. До десяти мешков – из каждого 2-го;
2. Свыше 10 мешков до 100 – из 5 мешков + 5 от количества мешков в партии;
3. Свыше 100 мешков – из 10 мешков + 5 от количества мешков в партии.

Выемки, отбираемые из партии зерна, осматривают и сравнивают между собой для установления однородности партии. В случае однородности выемок партию зерна считают однородной и все выемки ссыпают вместе в заранее подготовленную тару. Совокупность всех выемок (точечных проб), отобранных от однородных партий зерна, называют исходным образцом или объединенной пробой.

Если при сличении выемок будет обнаружено явное различие между ними (по цвету, запаху, вкусу, примеси, влажности, зараженности), то каждую однородную партию считают за отдельную партию зерна и на каждую из них составляют отдельный исходный образец. В тару с исходным образцом зерна вкладывают карточку анализа или ярлык, на котором указывают: наименование культуры, сорт, тип, подтип, год урожая, собственника зерна, № склада, силоса и т.д., массу партии в килограммах, дату отбора образца и его массу, подпись лица, отобравшего образец.

Средний образец – это часть исходного образца, выделенная для определения качества в лаборатории. Средний образец выделяют из исходного в том случае, если масса последнего превышает 2 кг. Для небольших же партий зерна исходный образец является одновременно и средним и даже среднесуточным.

Исходный образец смешивается не менее 3 раз и выделяют из него средний на делителях или вручную методом крестообразного деления.

В этом случае исходный образец высыпают на стол с гладкой поверхностью, разравнивают зерно в виде квадрата и смешивают при помощи 2-х коротких деревянных планок (со скошенным ребром). Перемешивание производят до 3-х раз. Затем зерно вновь разравнивают в виде квадрата и делят планкой по диагонали на 4 треугольника (рис. 2). Два противоположных треугольни-

ка удаляют, оставшиеся вновь разравнивают и вновь делят по диагонали. Операцию повторяют до тех пор, пока не будет получено 1-2 кг зерна, это и составит средний образец. Полученный средний образец осматривают, взвешивают, регистрируют, присваивают ему порядковый номер, по этому номеру он числится в карточке анализа и во всех прочих документах.

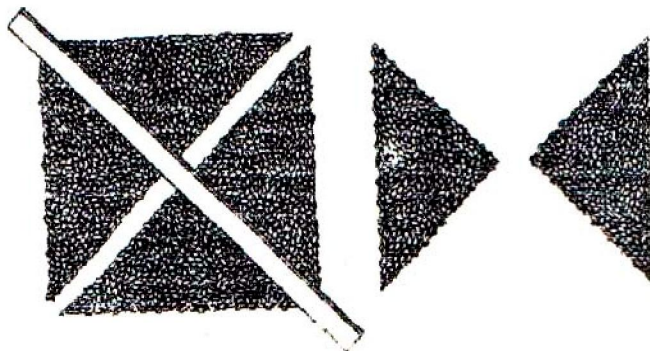


Рис.2. Выделение среднего образца методом крестообразного деления.

Если средний образец необходимо составить от очень большой партии (например, поступило на барже зерно, в вагоне), то поступают следующим образом: в конце дня разгрузки отобранные выемки зерна смешивают, а затем на делителе или вручную, отделяют от них примерно $1/8$ часть и ссыпают в отдельную тару, где его хранят до конца разгрузки.

Одновременно с отбором выемок выделяют около 300 г зерна для определения влажности и помещают его в стеклянную банку с притертой пробкой. Влажность определяют ежедневно, а среднюю вычисляют как средневзвешенные из показателей влажности за каждый день разгрузки или погрузки. По окончании разгрузки пробы высыпаят из тары, перемешивают и вновь на делителе или вручную получают 1-2 кг зерна – это и будет средней пробой.

Среднесуточный образец составляют из частей, отобранных вручную (мерка) или при помощи делителя из исходных взятых от каждого автомобиля, поступившего в течение суток от одного хозяина. Объем мерки 200 см^3 . От образца, отобранного от партии зерна до 1,5 т, в среднесуточный образец выделяют одну мерку, от партии свыше 1,5 до 3,0 т – 2 мерки и от последующих каждых 1,5 т зерна – одну мерку.

Схему составления исходных, средних и среднесуточных образцов и их анализов смотрите на рисунках 3 и 4.

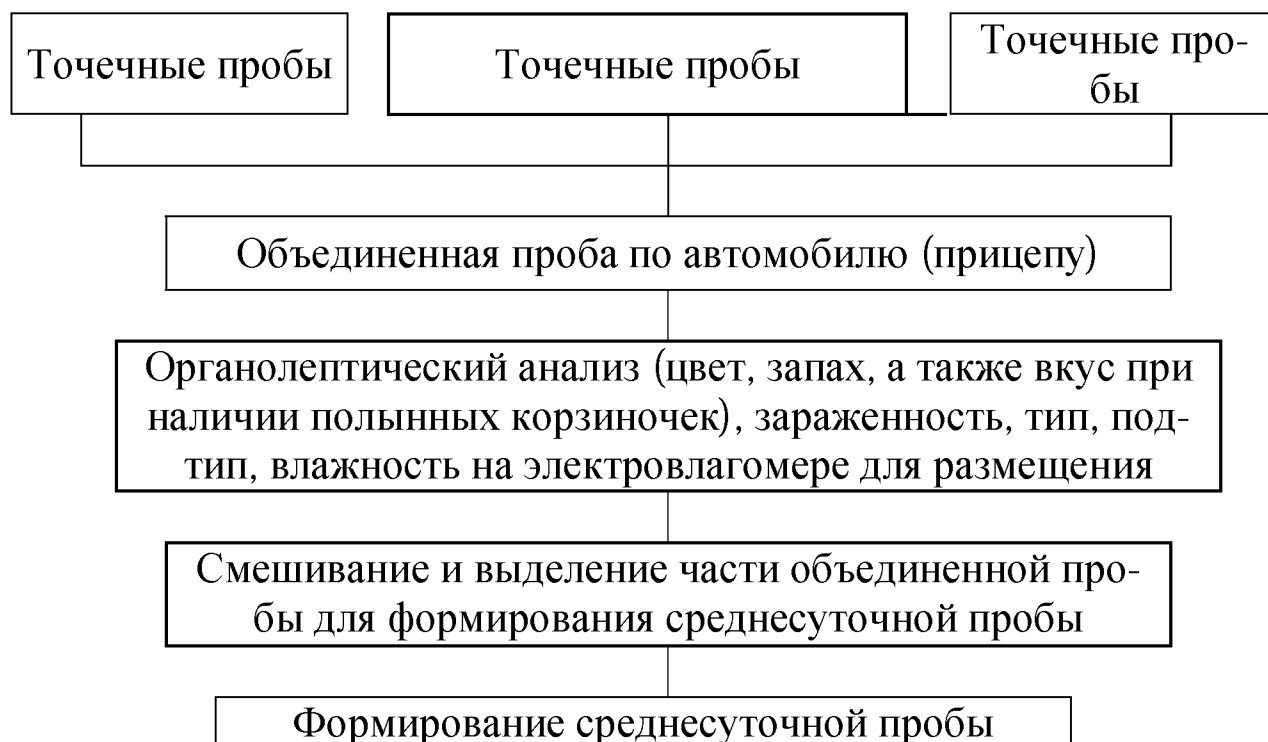


Рис.3. Схема получения среднесуточной пробы.

Оценивать зерно по среднесуточным образцам можно только при поступлении однородных по качеству партий зерна, доставленных в течение суток от одного хозяина.

Однородность поступающих партий зерна при составлении среднесуточных образцов по влажности и зараженности вредителями устанавливают на основании результатов анализа, а по остальным показателям – органолептически. Сортovou принадлежность устанавливают на основании сортовых документов, сопровождающих партию.

Если однородность органолептически установить нельзя, то образец подвергают анализу самостоятельно, он служит как бы отдельной партией.

Таким образом, принцип прежний: точечные пробы, исходный образец, далее среднесуточные пробы.

Из исходного в лаборатории выделяют навески для предварительного определения следующих показателей качества зерна: влажности, цвета, запаха, вкуса, зараженности, типового состава.

Эти показатели определяют для правильного размещения поступивших партий зерна и для установления однородности.



Рис.4. Схема для проведения анализов средней пробы зерна.

Кроме перечисленных показателей по образцу, отобранному от первого автомобиля (от данной однородной партии) определяют объемную массу на случай, если среднесуточный образец будет слишком мал для определения натуре.

Влажность зерна определяют электровлагомером.

После взятия выше перечисленных навесок из оставшейся части проб составляют среднесуточный образец. Зерно, выделенное для составления среднесуточной пробы по каждой однородной партии, принятой от хозяйств в течение суток, помещают в отдельную емкость, которая должна обеспечивать герметичность и возможность ее хорошей очистки. К ней прикрепляют этикетку, где указывают все исходные данные как и по средней пробе.

Если среднесуточный образец большой, из него обычным путем выделяется средняя проба, размером для конкретной культуры (250 г – 1 кг), а далее выделяют навески для следующих анализов: обязательных, целевых, дополнительных.

Таким образом, навеска – часть образца, выделенная на делителе или вручную, для определения качества.

Порядок и сроки хранения проб: среднесуточная проба на элеваторе и у прочего заготовителя хранится не более 1-2 суток, в течение которых проводили анализы среднесуточной пробы.

Средние образцы от усредненных партий зерна необходимо сохранять не менее 1 месяца и не более 3 месяцев, а при разногласиях по составлению проб и ее анализа образцы хранят до полного рассмотрения разногласий. Пробы от партий зерна, отгруженных на местное снабжение, не сохраняют.

Образцы (пробы) от партий зерна, отгруженных на экспорт или пришедших по импорту, сохраняют не менее 3 месяцев и 6 месяцев, если партии ушли или пришли водным транспортом.

Вопросы к заданию

1. Какие существуют правила приемки урожая?
2. Какие Вы знаете виды образцов?
3. Что такое выемка, как правильно отобрать выемки из различных партий зерна?
4. Что такое исходный образец (объединенная проба)? Как его составить, какие анализы проводят с ним, для чего он служит?
5. Как составить средний образец, анализы, проводимые с ним? Как оформляется документально?
6. Что такое среднесуточный образец, когда и как он составляется? Для чего служит?
7. Что такое партия, как определить однородность партии по качеству?
8. Что такое навеска, как правильно ее отобрать?

Оборудование и материалы: образцы зерна, щупы.

Задание 3. Показатели свежести зерна и методы их определения

Свежесть зерна характеризуется его цветом, блеском, запахом и вкусом. Все эти показатели свежести определяют органолептически, т.е. с помощью чувств исследователя, поэтому и метод этот называется органолептическим. Эти органолептические показатели указывают на возможную стойкость зерна при хранении и на его поведение при переработке и даже в какой-то мере характеризуют химический состав зерна и его пищевые достоинства. Все показатели свежести являются обязательными при оценке качества любой партии товарного зерна.

Прочие же показатели качества, требующие качественной оценки и проводимые в лаборатории со средним и среднесуточным образцами, называются лабораторными, а методы их оценки – лабораторными методами оценки.

Зерну каждой культуры присущ свой обычный запах. Иногда это слабый, едва заметный (зерно злаков), а иногда специфический сильный (кориандр). Резкое отклонение запаха в зерне от свойственного ему может возникнуть по двум причинам: вследствие его сорбционных свойств, либо процессов, приводящих к разложению химических веществ зерна или примеси. Поэтому запахи можно разделить на два вида: запахи сорбции и запахи разложения.

В результате капиллярно-пористого строения зерно имеет большую активную поверхность, которая может поглощать, т.е. сорбировать пары и газы различных веществ. В некоторых случаях имеет место даже явление хемосорбции, т.е. химического взаимодействия между веществами зерна и поглощенными запахами (например, при газировании зерна инсектицидами).

Приобретение специфических запахов наблюдается при уборке урожая с полей, засоренных горькой полынью, диким чесноком, донником, кориандром и другими растениями. В зерно могут попадать споры твердой и пыльной головни, обладающие запахом селедочного рассола.

Наконец при перевозках в загрязненной таре, подработке и хранении зерно может приобретать запах нефтепродуктов, дымный запах и запах ядохимикатов. Одни сорбционные запахи могут быть из него легко удалены при сушке и проветривании (запах эфирных масел), другие трудно (дымный) или совсем неуст-

ранимы (запах нефтепродуктов). Наличие запахов в зерне расценивается как фактор, ухудшающий качество зерна. Хлебоприемные пункты принимают зерно с сорбционными запахами, если они легко могут быть удалены при последующей подработке.

Полынный и чесночный – являются следствием сорбции зерном эфирных масел полыни или чеснока. Зерно, имеющее запах полыни, может быть горьким и за счет накопления глюкозида обсинбина, содержащегося в полыни горькой и полыни Сиверса. Такое зерно называется горькополынным. Горечь из него можно удалить только путем мойки зерна теплой водой.

Дымный – появляется при несоблюдении технологии сушки зерна на зерносушилках. При наличии такого запаха в зерновой массе можно обнаружить отдельные подгоревшие зерна. Этот запах чаще всего передается и продуктам переработки зерна.

Головневый – зерно в сильной степени зараженное твердой и пыльной головней, приобретает специфический запах селедочного рассола, вследствие содержания в спорах головни триметиламина. Запах полностью устраним только при мойке и сушке зерна.

Кленовый – зерно, зараженное клещом, вначале приобретает запах, похожий на запах меда, затем этот запах (при большом развитии клещей) переходит в гниlostный.

Мышиный – этот запах зерно приобретает в случае нахождения в складе мышей, засоряющих зерно своими экскрементами.

Запахи, связанные с жизнедеятельностью компонентов зерновой массы, это запахи разложения. Они обусловлены физиологическими и микробиологическими процессами. В практике оценки качества зерна запахи разложения характеризуют степень дефектности зерна. Зерно с некоторыми запахами разложения по химическому составу резко отличается от нормального зерна. Использование такого зерна крайне ограничено, т.к. приводит к потере пищевых и кормовых достоинств зерна.

Наиболее распространенными запахами разложения являются:

- амбарный – возникает в зерновой массе в результате длительного хранения без перемещения, без проветривания и дезинфекции помещений. В основе природы этого запаха лежит сорбция промежуточных продуктов анаэробного дыхания зерна;

- солодовый запах – остро ароматный и даже приятный. Он приобретает зерно в результате физиолого-биохимических и микробиологических процессов, протекающих в зерновой массе при ее высокой влажности. Природа его довольно разнообразна. Часто он возникает в результате начальных процессов прорастания зерна, даже когда оно находится в валках (рожь, пшеница). Установлено, что в таком зерне увеличивается содержание аминокислот и легкоокисляемых веществ. Зерно с солодовым запахом обладает пониженными технологическими качествами и поэтому не считается полноценным;

- затхлый, плесневело-затхлый запахи – устойчивы и неприятны. Они возникают в зерновой массе вследствие неправильного хранения, когда в ней развиваются плесневые грибы. Продукты жизнедеятельности грибов, а также продукты расщепления азотистых веществ зерна, вследствие повышения интенсивности дыхания, имеют неприятные запахи, прочно удерживаемые зерном. В процессе переработки они переходят в муку, крупу, даже печеный хлеб. Полная химическая природа затхлого запаха до сих пор еще не раскрыта;

- гнилостный запах – это результат интенсивного развития амбарных вредителей, накопление их экскрементов и трупов. Гнилостным запахом может обладать и зерно, в котором развивается длительный период процесс самосогревания.

Итак, все виды запахов разложения это, прежде всего, показатель высокоинтенсивного дыхания самого зерна и жизнедеятельности микроорганизмов, это сигнал агроному принимать все меры профилактики, предупреждения и ликвидации.

Зерно с резко измененным запахом разложения является дефектным и непригодным на пищевые и фуражные цели. Его используют как сырье в спиртовой промышленности.

Для определения запаха зерна из среднего образца берут 100 г целого или размолотого зерна на ладонь, согревают дыханием и исследуют на присутствие постороннего для него запаха. Для лучшего распознавания запахов рекомендуется высыпать зерно в стакан, залить горячей водой (температура воды примерно 65-70°) и накрыть стеклом. Через 2-3 мин. сняв стекло и слив воду, определить запах зерна. Допускается прогрев зерна паром, для чего его помещают на сетку и пропаривают в сосуде над кипящей водой в течение

ние 2-3 мин., после чего зерно высыпают на лист бумаги и устанавливают наличие постороннего запаха. Зерно с посторонними запахами принимается элеваторами только по особому разрешению и размещается отдельно от зерна с нормальным запахом.

Вкус нормального зерна выражен слабо, чаще всего он бывает пресным, а у семян эфиромасличных культур – пряным. Отклонение от нормального вкуса легко определяется органолептически. Определяется вкус довольно редко – при поступлении полынного, морозобойного и проросшего зерна, когда запах выражен неясно.

Сладкий вкус возникает в зерне при прорастании и является следствием активной деятельности ферментов, расщепляющих крахмал на декстрины и сахара. Кроме того, сладкий вкус ощущается в недозрелом и морозобойном зерне, в котором процессы синтеза крахмала не завершены и наблюдается повышение содержания сахара.

Горький вкус чаще всего обусловлен попаданием в зерновую массу частиц растений полыни, содержащих горькое вещество – абсинбин. Накопление горечи в зерне происходит в результате запыливания его сухими мелкими частями полыни или обрызгиванием зерна соком сорных растений полыни в процессе обмолота.

Кислый вкус ощущается при развитии на зерне плесени. Часто он сопровождается появлением затхлого запаха. Вкус определяют в чистом, даже порой промытом кипяченой водой зерне. Для этого из среднего образца выделяют 100 г зерна, освобождают от сорной примеси и размалывают на лабораторной мельнице. Затем берут 2 г размолотого зерна и разжевывают. Перед каждым определением и после него рот тщательно прополаскивают водой.

Изменение цвета зерна чаще всего является следствием воздействия неблагоприятных погодных условий в период налива и уборки зерна, укуса насекомых (клоп-черепашка), микробиологических воздействий (потемнение, появление темных точек), неправильных приемов подработки зерна (например, несоблюдение режимов сушки), а также несоблюдения режимов хранения зерна. Для пшеницы цвет зерна – один из основных признаков, по которому его делят на типы и подтипы.

Цвет зерна определяют при рассеянном дневном свете. В крайнем случае можно определять и при электрическом освещении. Цвет характеризуют согласно описанию этого признака в

стандарте на отдельные культуры и сорта. Испытуемый образец можно сравнивать по цвету с эталонными образцами. Сформированные в лаборатории (практически формируются каждый год по причине погодных условий) на основании имеющихся эталонов по каждому сорту для определения типов и подтипов зерна.

Для удобства сравнения применяют особую рамку. В середине рамки помещают испытуемый образец, а в отдельные секции, расположенные вокруг, насыпают заранее подготовленные образцы, которые служат рабочими эталонами. Для большинства культур цвет лучше всего определить на черном фоне, для чего применяют черное стекло, бумагу или черную материю. Рамку обязательно кладут на стол горизонтально и в таком положении определяют цвет испытуемого образца.

Существуют три стадии обесцвеченности зерна: к первой – относят зерно с полной потерей белка и с обесцвечиванием в области спинки; ко второй – с полной потерей белка и с обесцвечиванием в области спинки и бочков; к третьей – зерно с обесцвечиванием всей поверхности.

В конкретной партии могут находиться зерна сразу нескольких стадий обесцвеченности, даже сразу 3-х стадий. Чем больше в партии обесцвеченных зерен, особенно 3-ей стадии, тем хуже ее технологические и хлебопекарные свойства.

В нормальном (которое принято считать необесцвеченным) зерне содержание зерна первой стадии обесцвеченности не должно превышать 10%, второй – 5%, третьей стадии недопустимо. При большем содержании обесцвеченных зерен в партии зерна, устанавливается степень обесцвеченности:

первая – 25% зерна 2 и 3 стадии обесцвеченности, в т.ч. 2% зерен 3 стадии;

вторая – зерен 2 и 3 стадии обесцвеченности неограниченно, в т.ч. 3 стадии не более 15%;

третья – зерен 2 и 3 стадии неограниченно, в т.ч. зерен 3 стадии 16% и более.

Во всех трех степенях, содержание зерен 1 стадии обесцвеченности неограниченно. Определение стадий и степени обесцвеченности производят как и при определении цвета, с помощью эталонов, при этом влажность зерна должна быть не более 15%. В этом случае из средней пробы отбирают целые здоровые зерна

(нормальное зерно) первой, второй и третьей стадии обесцвеченности. Их количество (как правило, не менее 50 ± 1 г) должно хватать, чтобы составить эталоны по каждой степени обесцвеченности. Эти эталоны помещают в ячейки кассеты – по степени обесцвеченности, а в центральную ячейку помещают испытуемое зерно. Сначала пробу (испытуемое зерно) сравнивают с эталоном нормального зерна, затем с эталонами 1, 2, 3 степени обесцвеченности. Сравнение проводят визуально при рассеянном дневном свете или при электрическом, но с использованием рассеивателя, причем, сравнивая с очередной ячейкой эталона, 3 другие закрывают каким-либо экраном. При обесцвеченности зерна больше 1 степени зерно практически не покупается заготовителем. Из всего вышеизложенного можно сделать вывод, что под свежестью зерна понимают зерно со стандартным цветом, без постороннего запаха и вкуса.

Зерно же с резко измененным цветом, посторонним запахом и тем более вкусом является дефектным.

К 1 степени дефектности (зерно часто с солодовым запахом) относят партии зерна, вышедшего из стадии покоя, когда усиленно проявляются процессы дыхания, в результате которых образуется благоприятная среда для жизнедеятельности различных грибов на поверхности зерна. Зерно в этот период нестойко к дальнейшему хранению, но может быть использовано еще на продовольственные цели.

Ко 2 степени дефектности относят зерно с разными степенями воздействия на него плесневых грибов, запах уже может появиться плесневело-затхлый.

К 3 степени дефектности относят зерно с сильным процессом разложения, главным образом уже белковых веществ и жиров. Запах появился уже гнилостно-затхлый.

К 4 стадии степени дефектности относят зерно, подвергшееся самосогреванию из-за высокой влажности и температуры. У такого зерна совершенно изменилась оболочка, оно имеет бурочерный или черный цвет.

Если при органолептическом анализе возникли сомнения при определении свежести и дефектности или возникли арбитражные споры, то в этом случае проводятся дополнительные анализы на дефектность и предусматривается следующая характеристика степеней дефектности зерна:

1 – содержание аммиака от 5 до 15 мг%, зерно с солодовым запахом, который не удаляется проветриванием и сушкой, при наличии до 3% проросших зерен. При наличии свыше 3% проросших зерен содержание аммиака допускается до 22 мг%.

2 – содержание аммиака 15-40 мг%, зерно с плесневелозатхлым запахом при наличии до 3% проросших зерен. При наличии проросших зерен свыше 3% содержание аммиака допускается 22-40 мг%.

3 – содержание аммиака 40-100 мг%, зерно с гнилостнозатхлым запахом.

4 – содержание аммиака больше 100 мг%, зерно с гнилостным запахом, потемневшей оболочкой и эндоспермом.

Работа по определению показателей свежести зерна основана на использовании ГОСТ-10967-90.

Вопросы к заданию

1. Какие два метода оценки продукции вы знаете? Их сущность, какие образцы положены в основу этих методов?
2. Дайте органолептическую оценку качества предложенного образца зерна пшеницы по ГОСТ-10967-90 по следующей схеме:
 - а) опишите методику определения цвета зерна пшеницы. Зарисуйте стандарт цвета. Какие причины могут вызвать изменения цвета. Три стадии обесцвеченности зерна, степени обесцвеченности.
 - б) на какие 2 группы можно разделить все запахи? Что является причиной появления запахов, какие запахи чаще всего встречаются в практике хранения, причиняемый ими вред? Приведите примеры и дайте краткую характеристику. Методика определения запаха.
 - в) опишите методику определения вкуса зерна. Виды вкуса и причина их появления?
 - г) определите показатели свежести предложенного образца зерна по форме:

№ образца	Запах и причина его появления	Цвет и причина его изменения	Вкус и причина его изменения
-----------	-------------------------------	------------------------------	------------------------------

д) что понимается под свежестью зерна?

е) что такое дефектное зерно? Как покупает его элеватор?

Оборудование и материалы: лабораторная мельница, химические стаканы, разборные доски, коллекции дефектного зерна

Задание 4. Методы определения общего и фракционного содержания сорной и зерновой примесей; содержания мелких зерен и крупности; содержания зерен пшеницы, поврежденных клопом-черепашкой; содержания металломагнитной примеси

Зерновая масса по своему составу неоднородна, кроме полноценных зерен основной культуры в ней могут содержаться неполноценные зерна той же культуры (битые, изъеденные, щуплые, проросшие и др.), а также семена сорных трав, семена других культурных растений, пленки, части стеблей и листьев, песок и многое другое. Отсюда все, что не относится к полноценному зерну основной культуры, называется примесями. Содержание примесей, выраженное в процентах от всей зерновой массы, называется засоренностью зерна. Наличие примесей является одним из важнейших показателей качества зерна.

Примеси снижают как семенные, так и продовольственные качества зерна. Они удорожают переработку и снижают выход продукции. Многие примеси, помимо ухудшения качества зерна, делают нестойким его при хранении. Присутствие в зерне вредных примесей выше определенного предела делает его непригодным для употребления в пищу. Примеси чаще имеют повышенную влажность, а поэтому при хранении являются причиной возникновения очагов самосогревания зерна, а следовательно и местом для усиленного развития микроорганизмов. Примеси влияют на плотность укладки, а следовательно и на возможность равномерной аэрации зерна при хранении и процессах сушки и активного вентилирования.

При разборе образца зерна выделяют следующие группы:

1. Основное зерно – целое зерно основной культуры и других культурных растений, которые по ценности не ниже зерна основной культуры и могут быть использованы на те же цели (определяется для каждой отдельной культуры). Сюда же относятся и поврежденные зерна, если остаток ядра больше половины, наклюнувшиеся при прорастании, но корешок или росток еще не вышел наружу.

2. Зерновая примесь – битые, изъеденные вредителями, раздавленные с нарушенной оболочкой и открытым эндоспермом зерна основной культуры, если осталось 50% или меньше поло-

вины нормального зерна; зерна незрелые, зеленые, щуплые; проросшие (росток вышел наружу); испорченные при сушке (раздутые) или самосогреванием (заплесневевшие), а также целые и поврежденные зерна других культур, не отнесенные к сорной примеси, например у пшеницы это рожь, ячмень, овес.

3. Сорная примесь – минеральная примесь (земля, песок), органическая примесь (части растений, ости, солома), семена сорных растений, зерна основной культуры с явно испорченным ядром (полностью прогнившие, обуглившиеся, с полностью выеденным ядром), проход через сито диаметром 1 мм.

В сорной примеси особо выделяется вредная примесь – спорынья, головня, угрица, семена сорняков (вязель, горчак, мышатник, плевел опьяняющий, гелиотроп, триходесма, софора, ипканум, термопсис, марьяник, куколь) (рис. 5-12).

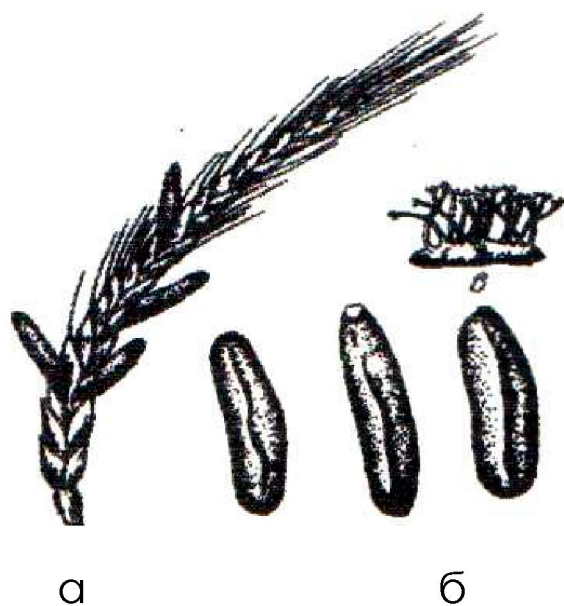


Рис.5. Спорынья ржи:
а - колос с рожками спорыньи (склероции), б - рожки спорыньи; в - проросший рожок.

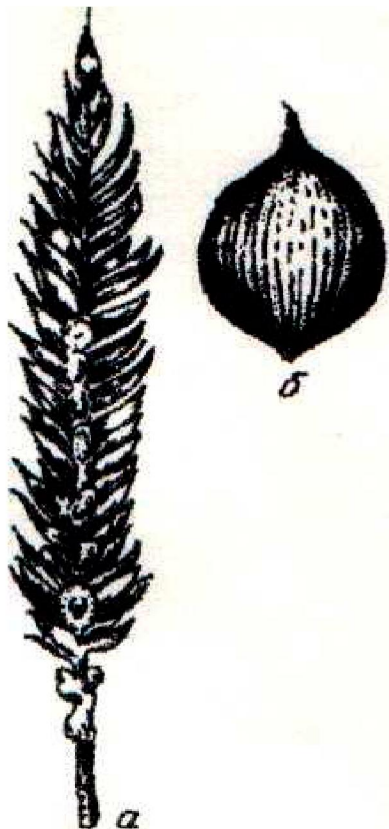
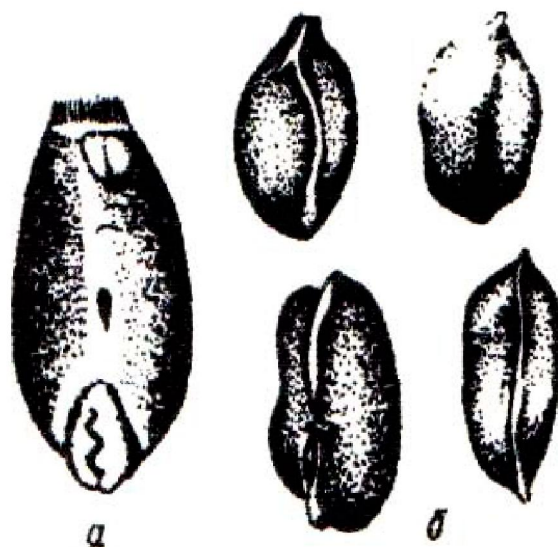


Рис.6. Головня:
а - колос; б - головневый
мешочек.

Рис.7. Угрица (галлы пше-
ничной нематоды):
а – нормальное зерно; б –
галлы.



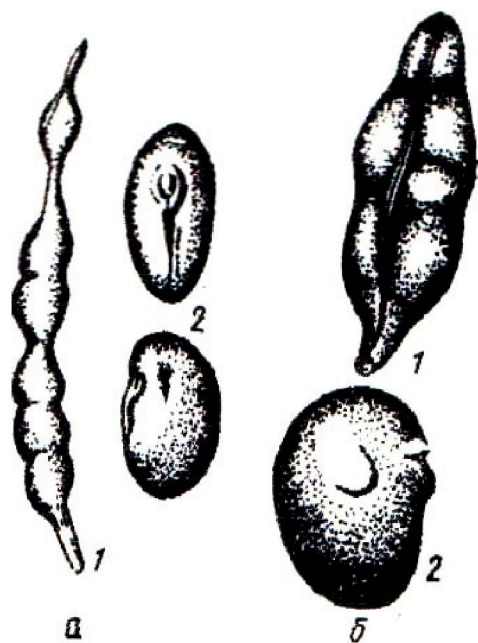


Рис.8. Софора лисохвостая
(а) и толстоплодная (б):
1 – бобы, 2 – семена.

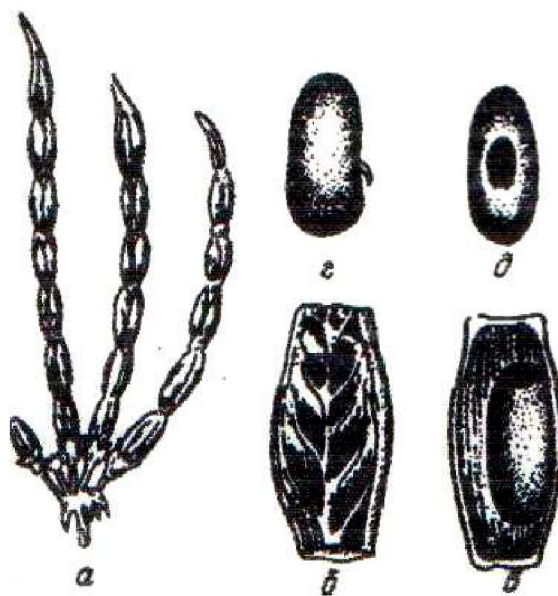


Рис. 9. Вязель разноцветный:
а – плоды; б – членик в про-
дольном разрезе (видно поло-
жение семени); г, д, – семя со-
ответственно с плоской сторо-
ны и со стороны рубчика.



Рис. 10. Термопсис ланцетовидный:
а - плод; б - семя; в - семя со стороны рубчика.



Рис. 11. Семянкa горчака ползучего.

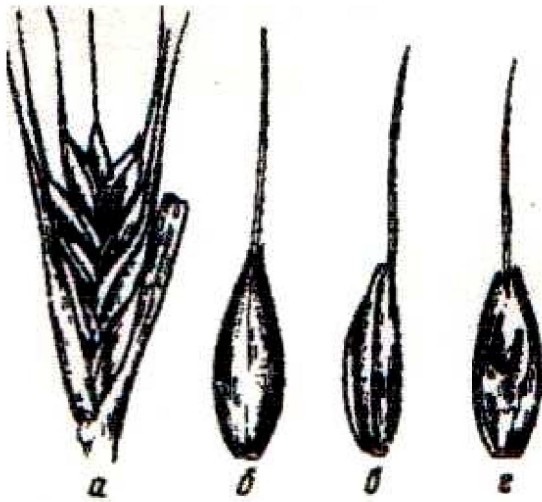


Рис. 12. Плевел опьяняющий:
а - колосок; б, в, г - зерновка соответственно с верхней стороны,
сбоку, с нижней стороны.

Например, семена вязаеля очень трудно отделяются от зерна ржи, попадая в муку, придают ей горький вкус. Семена марьяника придают горький вкус муке и хлебу, так как в их составе содержится глюкозид ргенантин. В процессе брожения он разлагается с образованием ринантоцианина синевато-зеленоватого цвета. Ядовитое действие этого вещества раздражает стенки кишечника и вызывает паралич мозга. На семенах плевела опьяняющего поселяется грибка паразитирующего грибка – фузариум. Отравление сопровождается головокружением, головной болью, рвотой, иногда расстройством зрения. Грибок фузариум встречается и на зернах ржи. Фузариоз получает большое распространение в дождливые годы. Куколь является вредной примесью в пшенице, ржи и фуражном зерне. Семена его содержат сильный яд сапонин. Размолотый с зерном куколь сохраняет свои ядовитые свойства и, кроме того, ухудшает цвет муки. Правда в процессе выпечки хлеба сила яда уменьшается. Опасной для здоровья считается примесь куколя свыше 0,5%.

Кроме того, в сорной примеси особо учитываются галька и металлические примеси.

1. Определение содержания крупной сорной примеси

Крупной сорной примесью считают компоненты сорной примеси анализируемой культуры, оставшиеся на сите с отверстиями диаметром 6 мм. Среднюю пробу зерна взвешивают с точностью до 1 г до полного просеивания зерна основной культуры.

Вручную выбирают оставшиеся на сите компоненты крупной сорной примеси (части листьев, стеблей; створки бобов; части колоса и отдельные колоски, из которых извлекают зерно; крупные семена сорных растений; комочки земли; гальку), группируют их

по фракциям сорной примеси анализируемой культуры и взвешивают фракции с точностью до второго десятичного знака.

Из средней пробы крупносеменных культур (кукуруза, кормовые бобы, чечевица тарелочная, горох, фасоль, нут, чина) допускается выбирать вручную компоненты крупной сорной примеси.

Обнаруженную в средней пробе зерна или семян зернобобовых культур крупную гальку взвешивают отдельно.

Содержание фракций крупной сорной примеси $X_{к.с.}$, %, вычисляют по формуле:

$$X_{к.с.} = \frac{m_{к.с.} \cdot 100}{m}, \quad (1)$$

где $m_{к.с.}$ – масса фракции крупной сорной примеси культуры, г;
 m – масса средней пробы, г.

2. Определение содержания явно выраженной сорной и зерновой примесей

Из средней пробы зерна или солода, освобожденной от крупной сорной примеси, выделяют навески массой:

50 г – пшеницы, ржи, ячменя (в том числе пивоваренного), гречихи, овса, риса, чечевицы мелкосеменной, вики;

50 г – солода;

25 г – проса, сорго;

100 г – кукурузы, гороха, фасоли, нута, чины, люпина, чечевицы тарелочной;

200 г – бобов кормовых.

Навески взвешивают с точностью до первого десятичного знака.

При одновременном проведении определения содержания сорной, зерновой примеси и мелких зерен и крупности навески просеивают на комплекте лабораторных сит, приведенных в приложении 1, применительно к анализируемой культуре, устанавливая сита в последовательности: поддон; сито для выделения прохода, относимого к сорной примеси; сито для определения мелкого зерна; сита для определения крупности.

Комплект сит помещают на деревянную гладкую и ровную поверхность или стекло и круговыми движениями без встряхивания просеивают гречиху, кукурузу и зернобобовые культуры, а остальные культуры просеивают равномерными возвратно-поступательными движениями (по направлению продольной оси продолговатых отверстий сит) без встряхивания.

При просеивании размах колебаний сит должен быть около 10 см, а продолжительность просеивания должна составлять 1 мин для зернобобовых культур и 3 мин для всех зерновых культур при 110–120 движениях в минуту.

Просеивание зерна и семян зернобобовых культур механизированным способом проводят на лабораторном рассеиве в соответствии с правилами, изложенными в инструкции по эксплуатации или в паспорте.

Из остатка на каждом сите (сходе) выделяют фракции явно выраженной сорной (в том числе вредную и особо учитываемую примесь) и зерновой примесей в соответствии с характеристиками, приведенными в стандарте на анализируемую культуру.

Из прохода сита, установленного для сорной примеси, выделяют вредную примесь.

Обнаруженную металломагнитную, вредную, особо учитываемую примесь (головневые зерна, галька, семена донника и луковички дикого чеснока), а также живых и мертвых вредителей удаляют и при расчетах не учитывают.

Выделенные, согласно стандарту на исследуемую культуру, фракции явно выраженной сорной и зерновой примесей взвешивают с точностью до первого десятичного знака при массе фракции 25 г и более, и с точностью до второго десятичного знака при массе фракции менее 25 г.

Содержание фракций явно выраженной сорной примеси ($X_{ф.с.}$) и явно выраженной зерновой примеси $X_{ф.з.}$, %, вычисляют по формулам:

$$X_{ф.с.} = \frac{m_{ф.с.} \cdot 100}{m_1}; \quad (2)$$

$$X_{ф.з.} = \frac{m_{ф.з.} \cdot 100}{m_1}, \quad (3)$$

где $m_{ф.с.}$ – масса фракции явно выраженной сорной примеси, г;
 $m_{ф.з.}$ – масса фракции явно выраженной зерновой примеси, г;
 m_1 – масса навески, г.

Вычисления содержания фракций явно выраженной сорной и зерновой примесей проводят до второго десятичного знака.

При определении содержания явно выраженной сорной и зерновой примесей учитывают следующие особенности культуры:

- у крупяного овса – из состава зерновой примеси выделяют и особо учитывают:
в сходе сита с отверстиями размером $1,8 \times 20$ мм – содержание зерен пшеницы и полбы, зерен ржи и ячменя;
в сходе сита и проходе сита с отверстиями размером $1,8 \times 20$ мм – суммарное содержание пшеницы и полбы; ржи и ячменя; кукурузы, фасоли, гороха, нута, чины, чечевицы, сои, кормовых бобов вики;
- у овса крупяного и кормового – обнаруженные в навеске перед просеиванием двойные зерна, а также двухзерный овес разделяют, при этом сильно недозревшие зерна относят к зерновой примеси, а цветковые пленки – к сорной примеси;
- у крупяного ячменя – из состава зерновой примеси выделяют и отдельно учитывают в сходе сита и проходе сита с отверстиями размером $2,2 \times 20$ мм – поврежденные зерна пшеницы и полбы, целые и поврежденные зерна ржи и овса;
- у солода – в составе сорной примеси не учитывают солодовую шелуху (солодовая шелуха – оболочка зерна солода, отделяемая в результате механических повреждений вследствие его хрупкости);
- у кукурузы в початках – определение засоренности проводят после обмолота початков на лабораторной молотилке в зерне, освобожденном от кусочков стержней. Битые зерна (включая проход через сито с отверстиями диаметром 2,5 мм) и давленные зерна в составе сорной и зерновой примеси не учитывают, а относят к основному зерну;
- у чечевицы – обнаруживают примесь семян плоской вики по следующим признакам: у плоской вики явно заметен рубчик овальной формы, занимающий $1/3$ часть окружности семени, которое в этом месте утолщено, ребро семени тупое, а у чечевицы рубчик длиной 2 мм и едва заметен, ребро заостренное.

3. Определение содержания не явно выраженных испорченных и поврежденных зерен

А) В пшенице, ржи, ячмене, сорго, овсе, солоде

Из навески пшеницы, ржи, ячменя, овса, солода массой 50 г (для сорго – 25 г), освобожденной от явно выраженной сорной и зерновой примеси, выделяют навеску массой 10 г и взвешивают ее с точностью до второго десятичного знака. С зерен овса и пленчатого сорго снимают пленки вручную или на шелушителе.

Зерна, вызвавшие сомнения в принадлежности их к здоровому зерну при внешнем осмотре, разрезают поперек.

Разрезанные зерна, в зависимости от степени повреждения зерновки, относят или к испорченным, или к поврежденным зернам, в соответствии с характеристикой, приведенной в стандарте на культуру.

Испорченные и поврежденные зерна (у овса и сорго с пленками) взвешивают отдельно с точностью до второго десятичного знака.

Содержание испорченных или поврежденных зерен пшеницы, ржи, ячменя, овса X_{u_2} , %, вычисляют по формуле

$$X_{u_2} = \frac{m_{u_2} \cdot 100 \cdot m_2}{10 \cdot 50} = \frac{m_{u_2} \cdot m_2}{5}, \quad (4)$$

где m_{u_2} – масса испорченных или поврежденных зерен, выделенных из навески массой 10 г, г;

m_2 – масса зерна, оставшаяся после выделения из навески массой 50 г явно выраженной сорной и зерновой примесей, г.

Общее содержание, %, испорченных или поврежденных зерен пшеницы, ржи, ячменя, овса вычисляют по формуле

$$X_{u_2} = \frac{m_u \cdot 100}{50} + X_u = 2m_{u_1} + X_{u_2}, \quad (5)$$

где m_{u_1} – масса явно выраженных испорченных или поврежденных зерен, выделенных из навески массой 50 г, г.

Содержание испорченных или поврежденных зерен сорго, %, вычисляют, соответственно, по формулам:

$$X_{u_2} = \frac{m_{u_2} \cdot m_2}{2,5} + X_u = 4m_{u_1} + X_{u_2}, \quad (6)$$

где m_2 – масса зерна, оставшаяся после выделения из навески сорго массой 25 г явно выраженной сорной и зерновой примесей, г;

m_{u1} – масса явно выраженных испорченных или поврежденных зерен сорго, выделенных из % навески массой 25 г, г.

Б) В просе

Из навески проса массой 25 г, освобожденной от явно выраженной сорной и зерновой примесей, выделяют навеску массой 10 г и взвешивают ее с точностью до второго десятичного знака. Зерна проса шелушат, а затем освобожденные от пленок ядра снова взвешивают. Проводят внешний осмотр ядер и из них выделяют испорченные и поврежденные ядра в соответствии с характеристикой, приведенной в стандарте на просо.

Испорченные и поврежденные ядра проса взвешивают раздельно с точностью до второго десятичного знака.

Содержание испорченных или поврежденных зерен проса X_{u2} , %, вычисляют по формуле

$$X_{u2} = \frac{m_{u2} \cdot 100 \cdot m_2}{m_{об} \cdot 25} = \frac{4m_{u2} \cdot m_2}{m_{об}}, \quad (7)$$

где m_{u2} – масса испорченных или поврежденных ядер, выделенных из навески массой 10 г, г;

$m_{об}$ – масса ядер, полученных после шелушения зерен в навеске массой 10 г, г;

m_2 – масса необрушенных зерен, оставшихся после выделения из навески массой 25 г явно выраженной сорной и зерновой примеси, г.

Общее содержание испорченных или поврежденных зерен проса X_u , %, вычисляют по формуле

$$X_u = \frac{m_{u1} \cdot 100}{25} + X_{u2} = 4m_{u1} + X_{u2}, \quad (8)$$

где m_{u1} – масса явно выраженных испорченных или поврежденных зерен, выделенных из навески массой 25 г, г.

В) В гречихе

Из навески гречихи массой 50 г, освобожденной от явно выраженной сорной и зерновой примесей, выделяют навеску массой

10 г и взвешивают ее с точностью до второго десятичного знака. Все зерна навески разрезают лезвием бритвы и выделяют испорченные зерна в соответствии с характеристиками, приведенными в стандарте на гречиху.

Испорченные зерна гречихи вместе с пленками и частицами ядра взвешивают отдельно с точностью до второго десятичного знака.

Содержание испорченных зерен X_{u_2} , %, вычисляют по формуле

$$X_{u_2} = \frac{m_{u_2} \cdot 100 \cdot m_2}{10 \cdot 50} = \frac{m_{u_2} \cdot m_2}{5} \quad (9)$$

где m_{u_2} – масса испорченных зерен гречихи, выделенных из навески массой 10 г, г;

m_2 – масса необрушенных зерен гречихи, оставшихся после выделения из навески массой 25 г явно выраженной сорной примеси, г.

Общее содержание испорченных зерен гречихи $A''_{H>}$ %, вычисляют по формуле

$$X_u = \frac{m_{u_1} \cdot 100}{5} + X_{u_2} = 2m_{u_1} + X_{u_2}, \quad (10)$$

где m_{u_1} – масса явно испорченных зерен гречихи, выделенных из навески массой 50 г, г.

Вычисления испорченных зерен проводят до второго десятичного знака с последующим округлением результата до первого десятичного знака.

Полученные результаты определения для проставления в документах о качестве зерна округляют следующим образом: если первая из отбрасываемых цифр (считая слева направо) меньше 5, то последняя сохраняемая цифра не меняется, если равна или более 5, то увеличивается на единицу.

Допускаемые расхождения при контрольных определениях испорченных или поврежденных зерен не должны превышать норм, приведенных в таблице 1.

При контрольном определении испорченных или поврежденных зерен за окончательный результат определения принимают результат первоначального определения, если расхождение между результатами первоначального и контрольного определений не превышает допускаемую норму, устанавливаемую по результату контрольного определения. Если расхождение превышает

ет допускаемую норму, то за окончательный результат принимают результат контрольного определения.

Таблица 1

Содержание испорченных или поврежденных зерен, %

Показатели	Допускаемое расхождение, %				
	Пшеница	Просо	Горох	Ячмень, гречиха	Кукуруза
Не более 0,2	0,1	–	0,1	–	0,1
Не более 0,3	–	–	–	0,2	–
0,3-0,5	0,2	0,2	0,2	–	0,2
0,4-0,5	–	–	–	0,3	–
0,6-1,0	0,3	0,4	0,3	0,4	0,3
1,1-2,0	0,6	0,5	0,6	0,5	0,5
2,1-3,0	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6
3,1-4,0	0,7	0,7	0,6	0,8	0,7
4,1-5,0	0,8	0,8	0,7	1,0	0,8
5,1-6,0	0,9	1,1	0,7	1,2	0,9
6,1-7,0	1,0	1,4	0,7	1,4	1,0
7,1-8,0	1,1	1,6	0,8	1,6	1,1
8,1 -9,0	1,1	–	0,9	–	1,2
9,1-10,0	–	1,8	1,0	–	–
10,1 и более	–	2,1	1,1	–	–

Примеры расчета содержания испорченных или поврежденных зерен приведены в приложении 2.

4. Определение содержания вредной примеси

Из средней пробы, освобожденной от крупной сорной примеси, выделяют навески массой:

500 г – для определения спорыньи, угрицы, вязаля разноцветного, горчака ползучего, софоры лисохвостной, термописа ланцетного, гелиотропа опушенноплодного, триходесмы седой;

200 г – для определения плевела опьяняющего;

200 г – пшеницы, ржи и других культур, кроме ячменя, – для определения головни;

500 г ячменя – для определения головни.

Навески взвешивают с точностью до первого десятичного знака и разбирают вручную. Обнаруженные компоненты вредной примеси группируют отдельно по видам и взвешивают с точностью до второго десятичного знака.

Содержание каждого вида вредной примеси X_v , %, вычисляют по формуле:

$$X_v = \frac{m_v \cdot 100}{m_3}, \quad (11)$$

где m_v – масса выделенного вида вредной примеси, г;

m_3 – масса навески, г.

Вычисление вредной примеси проводят до второго десятичного знака без последующего округления результата.

5. Определение содержания особо учитываемой примеси

А) Определение содержания головневых зерен

Головневыми зернами считают синегузочные и маранные зерна. К синегузочным относят зерна пшеницы, в которых запачканы спорами головни только бородки; к маранным относят зерна пшеницы, у которых запачканы спорами головни не только бородки, но и поверхность зерновки и бороздки.

Из навески зерна, освобожденной от сорной и зерновой примесей, выделяют навеску массой 20 г и взвешивают ее с точностью до второго десятичного знака.

Из массы зерен в навеске без применения лупы выбирают головневые зерна и взвешивают их с точностью до второго десятичного знака.

Содержание головневых зерен X_g , %, вычисляют по формуле

$$X_g = \frac{m_g \cdot 100}{20} = 5m_g, \quad (12)$$

где m_g – масса головневых зерен, выделенных из навески массой 20 г.

Б) Определение содержания семян донника и луковичек дикого чеснока

Из средней пробы зерна, освобожденной от крупной сорной примеси, выделяют навеску массой 500 г и взвешивают ее с точностью до первого десятичного знака.

Навеску зерна порциями около 100 г просеивают на сите с продолговатыми отверстиями размером $1,7 \times 20$ мм.

После просеивания каждой порции осматривают сход сита и проход сита. Обнаруженные в сходе сита луковички дикого чеснока, а в проходе сита семена донника выбирают вручную и подсчитывают отдельно.

Содержание семян донника и луковичек дикого чеснока, выражаемое количеством штук в 1 кг, вычисляют путем умноже-

ния на 2 обнаруженного в навеске 500 г числа луковичек дикого чеснока или семян донника.

В) Определение содержания гальки

Из средней пробы зерна, освобожденной от крупной сорной примеси, выделяют навеску массой 500 г и взвешивают ее с точностью до первого десятичного знака.

Навеску просеивают на сите с отверстиями диаметром 1,5 мм. Обнаруженную в сходе сита гальку выбирают и взвешивают с точностью до второго десятичного знака.

Содержание гальки $X_{гг_2}$, %, вычисляют по формуле

$$X_{гг_2} = \frac{m_{гг_2} \cdot 100}{500} = \frac{m_2}{5}, \quad (13)$$

где $m_{гг_2}$ – масса гальки, выделенной из навески массой 500 г, г.

Общее содержание гальки $X_{гг}$, %, вычисляют по формуле

$$X_{гг} = X_{гг_1} + X_{гг_2}, \quad (14)$$

где $X_{гг_1}$ – содержание крупной гальки, %, выделенной из схода сита с диаметром отверстий 6 мм при определении крупной сорной примеси.

6. Определение содержания семян зернобобовых культур, поврежденных зерновками и листовертками

Из средней пробы зерна, освобожденной от крупной сорной примеси, выделяют навеску массой:

100 г – гороха, фасоли, нута, чины, люпина и вики, чечевицы мелкосеменной и тарелочной;

200 г – бобов кормовых.

Навеску освобождают вручную от явно выраженной сорной примеси. Оставшуюся массу семян взвешивают с точностью до первого десятичного знака.

Семена распределяют на лабораторной доске и тщательно осматривают. При осмотре из массы семян выделяют семена с явными признаками повреждения, но без наличия в них вредителей:

- семена с пустыми, выеденными зерновками полостями;
- семена с изъеденной листовертками поверхностью, углубления на которой, как правило, заполнены экскрементами, оплетенными паутиной.

Выделенные семена взвешивают с точностью до второго десятичного знака. Затем выделяют семена гороха, фасоли, вики,

кормовых бобов, чечевицы с наличием в зерне полости с характерными округлыми отверстиями диаметром 2–3 мм;

гороха, фасоли, вики, чечевицы, кормовых бобов с круглыми «окошечками» (летные отверстия жуков) в виде темных пятен, представляющих собой оболочку семян, под которой находится личинка, куколка или жук зерновки;

фасоли со слабо заметными уколами, представляющими входные отверстия личинок, диаметром 0,1–0,3 мм;

фасоли, настолько изъеденные, что у них остались только оболочки, разрушающиеся при надавливании, под которыми могут находиться личинки или жуки фасолевой зерновки.

Выделенные семена с перечисленными признаками вскрывают.

Семена бобовых, на которых при визуальном осмотре не выявлено признаков повреждения зерновками и листовертками, помещают на сетку. Сетку с семенами погружают в сосуд с раствором йода в 1 %-ном йодистом калии и выдерживают 60–90 с. Затем переносят сетку с семенами в 0,5 %-ный раствор щелочи на 30 с. Каждый раз используют новую порцию растворов.

После окончания экспозиции сетку с семенами вынимают из раствора щелочи, и семена промывают водопроводной водой для освобождения от щелочи в течение 15–20 с.

Вынимают семена из сетки и быстро просматривают для обнаружения входных отверстий личинок насекомых или мест проколов оболочки, которые окрашиваются в черный цвет и становятся хорошо заметными (мелкие черные пятна диаметром 1–2 мм). Семена с пятнами вскрывают. Обнаруженные семена с мертвыми вредителями взвешивают.

Содержание семян, поврежденных зерновками и листовертками, $X_{n.з}$, %, вычисляют по формуле

$$X_{n.з} = \frac{(m_1 + m_2 + m_3) \cdot 100}{m_4}, \quad (15)$$

где m_1 – масса поврежденных семян без наличия вредителей, г;

m_2 – масса поврежденных семян с наличием мертвых вредителей, обнаруженных при вскрытии сухих семян, г;

m_3 – масса поврежденных семян с наличием мертвых вредителей, обнаруженных при вскрытии обработанных семян, г;

m_4 – масса навески, г.

7. Определение общего содержания сорной примеси

Общее содержание сорной примеси X_c вычисляют как сумму результатов определений в процентах:

- крупной органической сорной примеси, выделенной из схода сита с отверстиями 6 мм, а также органической примеси, выделенной из навески для определения явно выраженной сорной и зерновой примеси;
- крупной минеральной примеси, кроме гальки, выделенной из схода сита с отверстиями 6 мм, а также минеральной примеси, кроме гальки, выделенной из навески для определения явно выраженной сорной и зерновой примеси;
- гальки, выделенной из схода сита с отверстиями диаметром 6 мм, а также выделенной из навески массой 500 г;
- семян сорных растений, а также культурных растений, которые относятся в соответствии с требованиями стандарта на культуру к сорной примеси, выделенных из схода с сита с отверстиями диаметром 6 мм, а также выделенных из навески для определения содержания явно выраженной сорной и зерновой примесей;
- испорченных зерен, выделенных из навески для определения явно выраженной сорной и зерновой примеси и из навески, выделенной для определения не явно выраженных испорченных и поврежденных зерен;
- вредной примеси, выделенной из навесок, установленных стандартом для определения вредной примеси;
- прохода через сито, применяемого для выделения сорной примеси, в количестве, установленном стандартом на культуру.

8. Определение общего содержания зерновой примеси

Общее содержание зерновой примеси X_z вычисляют как сумму результатов определения всех фракций явно выраженной зерновой примеси, установленной стандартом на культуру, и фракции поврежденных зерен, выделенной из навески, установленной стандартом для определения не явно выраженных испорченных и поврежденных зерен.

Полученные результаты определения содержания сорной и зерновой примесей для проставления в документах о качестве зерна округляют по СТ СЭВ 543-77.

Контрольное определение содержания сорной и зерновой примеси проводят тем же методом, что и первоначальное определение.

Допускаемые расхождения при контрольных определениях сорной и зерновой примеси не должны превышать норм, приведенных в таблице 2.

Таблица 2

Содержание сорной или зерновой примесей, %

Содержание сорной или зерновой примесей, %	Допускаемое расхождение, %
Не более 0,5	0,2
0,6-1,0	0,4
1,1 -2,0	0,6
2,1-3,0	0,8
3,1-4,0	1,0
4,1-5,0	1,2
5,1-6,0	1,4
6,1-7,0	1,6
7,1-8,0	1,8
8,1-9,0	2,0
9,1-10,0	2,2
10,1-15,0	3,0
Более 15,0	3,8

При контрольном определении за окончательный результат определения сорной или зерновой примесей принимают результат первоначального определения, если расхождение между результатами первоначального и контрольного определений не превышает допускаемую норму, устанавливаемую по результатам контрольного определения. Если расхождение превышает допускаемую норму, то за окончательный результат принимают результат контрольного определения.

9. Определение содержания сорной и зерновой примесей в рисе, а также красных, пожелтевших, зеленых стекловидных и глютинозных зерен риса

К красным относят зерна риса, имеющие окраску семенных и плодовых оболочек (после снятия цветковых пленок) от розовой с коричневым или серым оттенками до красной или буро-коричневой с красным оттенком.

К пожелтевшим относят зерна риса с ядром желтого цвета различной интенсивности.

К меловым относят зерна риса, у которых $\frac{1}{2}$ и более поверхности имеют непрозрачный внешний вид, подобный мелу.

К глютинозным относят зерна риса однородные по цвету, плотного строения, консистенции мучнистого или стекловидного вкрапления.

К зеленым стекловидным зернам риса относят стекловидные зерна риса, имеющие зеленую окраску семенных и плодовых оболочек разной степени интенсивности (после снятия цветковых пленок), обусловленную наличием в них хлорофилла.

Примечание: Меловые и глютинозные зерна риса распознают по окраске, которую они приобретают после обработки раствором йода (раствор готовят путем растворения двух-трех капель медицинской йодной настойки в 10-15 см³ дистиллированной или кипяченой воды): меловые – темно-синюю окраску, а глютинозные – красно-бурую окраску.

Схема проведения оценки качества зерна риса приведена в приложении 3.

А) Определение крупной сорной примеси в рисе

Среднюю пробу риса, взвешенную с точностью до 1 г, просеивают на сите с диаметром отверстий 6 мм.

Выбирают вручную компоненты крупной сорной примеси риса, оставшиеся на сите: комочки земли; части листьев, стеблей; метелки; отдельные колоски, из которых извлекают зерна; семена всех культурных и сорных растений, а также крупную гальку. Компоненты формируют по фракциям сорной примеси риса, отдельно взвешивают и определяют содержание по формуле (1).

Б) Определение явно выраженной сорной и зерновой примеси в рисе

Из средней пробы риса, освобожденной от крупной сорной примеси, выделяют навеску массой 50 г и взвешивают ее с точностью до первого десятичного знака.

Навеску просеивают на сите с отверстиями диаметром 2,0 мм в течение 3 мин при 110-120 движений в минуту.

Проход сита с диаметром отверстий 2,0 мм взвешивают и относят к сорной примеси.

В остатке на сите с диаметром отверстий 2,0 мм выделяют компоненты явно выраженной сорной и зерновой примесей риса, группируют их по фракциям и взвешивают с точностью до второго десятичного знака.

Содержание фракций явно выраженной сорной и зерновой примесей риса в процентах $X_{ф.с.}$ и $X_{фз}$ вычисляют по формулам (2), (3).

Из обрушенных зерен риса, обнаруженных при разборке навески массой 50 г, выделяют красные, глютинозные, зеленые стекловидные, а также испорченные зерна риса и взвешивают их с точностью до второго десятичного знака.

В) Определение содержания не явно выраженных испорченных зерен, а также зерен риса с красными плодовыми и семенными оболочками, глютинозных и зеленых стекловидных зерен

Из навески риса массой 50 г, освобожденной от явно выраженной сорной и зерновой примесей, после тщательного перемешивания зерна выделяют две навески массой 10 г и взвешивают их с точностью до второго десятичного знака.

Обе навески обрушивают на шелушителе, при этом оставшиеся в навеске после шелушения нешелушенные зерна обрушивают вручную. Обрушенные зерна риса в навеске снова взвешивают с точностью до второго десятичного знака.

Из обрушенных зерен путем визуального осмотра выделяют испорченные зерна, а также красные, глютинозные, зеленые стекловидные зерна риса (в соответствии с приведенной выше характеристикой) и взвешивают отдельно с точностью до второго десятичного знака.

Содержание красных, глютинозных, зеленых стекловидных зерен $X_{к_2}$, %, вычисляют по формуле

$$X_{к_2} = \frac{m_{к_2} \cdot 100}{m_1}, \quad (16)$$

где $m_{к_2}$ – масса красных, глютинозных или зеленых стекловидных зерен, выделенных из обрушенных зерен навески, г;

m_1 – масса обрушенных зерен в навеске массой 10 г, г.

За окончательный результат $X_{к_2}$ анализа принимают среднее арифметическое результатов двух параллельных определений, если расхождение между ними не превышает допускаемых норм, приведенных в таблице 4.

Если расхождение превышает установленные нормы, то определение повторяют.

Общее содержание красных или глютинозных или зеленых стекловидных зерен X_k , %, вычисляют по формуле

$$X_{\kappa} = \frac{m_{\kappa_1} \cdot 100}{m} + \bar{X}_{\kappa_2}, \quad (17)$$

где m_{κ_1} – масса красных или глютинозных или зеленых стекловидных зерен, выделенных из обрушенных зерен навески массой 50 г, г;

m – масса зерен риса, оставшихся после выделения из навески массой 50 г явно выраженной сорной и зерновой примесей.

Содержание испорченных зерен X_{u_2} , % вычисляют по формуле

$$X_{u_2} = \frac{m_{u_2} \cdot 100 \cdot m}{50m_1} = \frac{2m_{u_2} \cdot m}{m_1}, \quad (18)$$

где m_{u_2} – масса испорченных зерен, выделенных из обрушенных зерен навески массой 10 г, г;

m_1 – масса обрушенных зерен в навеске массой 10 г, г;

m – масса зерен риса, оставшихся после выделения из навески массой 50 г явно выраженной сорной и зерновой примесей, г.

За окончательный результат X_{u_2} анализа принимают среднее арифметическое результатов двух параллельных определений, если расхождение между ними не превышает допускаемых норм, установленных в таблице 4.

Общее содержание испорченных зерен риса X_u , %, вычисляют по формуле

$$X_u = \frac{m_{u_1} \cdot 100}{50} + \bar{X}_{u_2} = 2m_{u_1} + \bar{X}_{u_2}, \quad (19)$$

где m_{u_1} – масса испорченных зерен, выделенных из обрушенных зерен навески массой 50 г, г.

Г) Определение содержания пожелтевших и меловых зерен риса

Каждую из двух навесок обрушенного зерна риса, включая выделенные фракции красных, глютинозных и зеленых стекловидных зерен, шлифуют, а затем просеивают на сите с отверстиями 1,5 мм для отсеивания мучки. Сход с сита взвешивают и выделяют целые и дробленые пожелтевшие ядра и целые и дробленые меловые ядра. Выделенные пожелтевшие и меловые ядра отдельно взвешивают.

Содержание пожелтевших зерен риса $X_{ж}$, %, относимых к основному зерну, вычисляют по формуле

$$X_{ж} = \frac{m_{ж} \cdot 100}{m_2}, \quad (20)$$

где $m_{ж}$ – масса пожелтевших ядер риса, выделенных из навески шлифованного риса, целых и дробленых, г;

m_2 – масса шлифованных ядер риса после отсеивания мучки, г.

За окончательный результат $X_{ж}$ анализа принимают среднее арифметическое результатов двух параллельных определений, если расхождение между ними не превышает допускаемых норм, приведенных в таблице 4.

Если расхождение превышает допускаемые нормы, то определение повторяют.

Содержание меловых зерен риса X_m , %, относимых к примесям, вычисляют по формуле

$$X_m = \frac{m_m \cdot 100 \cdot m}{50m_2} = \frac{2m_m \cdot m}{m_2}, \quad (21)$$

где m_m – масса меловых ядер риса, выделенных из навески шлифованного риса, целых и дробленых, г;

m – масса зерен риса, оставшихся после выделения из навески массой 50 г явно выраженной сорной и зерновой примесей, г;

m_2 – масса шлифованных ядер риса после отсеивания мучки, г.

За окончательный результат X_m анализа принимают среднее арифметическое результатов двух параллельных определений, если расхождение между ними не превышает допускаемых норм, приведенных в таблице 4.

Если расхождение превышает допускаемые нормы, то определение повторяют.

Примеры расчета испорченных, меловых, пожелтевших и красных зерен риса приведены в приложении 4.

Общее содержание сорной и зерновой примесей риса вычисляют в соответствии с вышеназванными требованиями по вычислению общего содержания сорной и зерновой примесей.

При контрольном определении за окончательный результат анализа принимают результат первоначального определения, если расхождение между результатами первоначального и контрольного определений не превышает допускаемую норму, устанавливаемую по результату контрольного определения.

Если расхождение превышает допускаемую норму, то за окончательный результат принимают результат контрольного определения.

Таблица 3

Содержание сорной и зерновой примесей риса

Содержание сорной и зерновой примесей риса, в том числе испорченных зерен и меловых, а также красных, пожелтевших, глютинозных, зеленых стекловидных зерен, %	Допускаемое расхождение, %	
	при параллельных и контрольных определениях испорченных зерен риса	при параллельных и контрольных определениях меловых и пожелтевших зерен риса, а также при контрольных определениях сорной и зерновой примеси, красных, глютинозных и зеленых стекловидных зерен
Не более 0,3	0,2	—
0,4-0,5	0,3	—
Не более 0,5	—	0,2
0,6-1,0	0,4	0,4
1,1-2,0	0,5	0,6
2,1-3,0	0,6	0,8
3,1-4,0	0,8	1,0
4,1-5,0	1,0	1,2
5,1-6,0	1,2	1,4
6,1-7,0	1,4	1,6
7,1-8,0	1,6	1,8
8,1-9,0	—	2,0
9,1-10,0	—	2,2

Примеры применения норм допустимых расхождений приведены в приложении 5.

10. Определение зерен пшеницы, поврежденных клопом-черепашкой

Хлебные клопы-черепашки приносят большой вред сельскому хозяйству. Черепашки повреждают все колосовые хлеба, но наибольший вред приносят озимым и яровым пшеницам. Вредят хлебам как взрослые клопы, так и их личинки.

В пределах нашей страны наиболее часто встречаются следующие виды черепашек: вредная черепашка, маврский клоп, австрийский клоп. Длина тела их колеблется от 8,3 до 13 мм. Ротовой аппарат у черепашки колюще-сосущий.

После уборки хлебов клопы улетают с полей в места, покрытые лесом, кустарником или густым травяным покровом, где они остаются на зиму, забираясь под слой опавшей листвы, в дернину и растительный слой. Весной клопы выходят из мест своих зимовок и возвращаются на поля.

При сильном заражении, наблюдаемом в годы массовых размножений, клопы-черепашки могут снизить урожай на 50% и больше или могут полностью погубить урожай.

Полевые опыты показали, что пораженные семена, особенно в области зародыша, дают меньшее количество растений при всходах, более низкую продуктивность стеблей, меньшую среднюю длину колоса, более низкую массу 1000 зерен, большее количество мелких зерен, меньшую энергию прорастания и всхожесть, более слабую клейковину.

Весной в период роста растений клопы повреждают молодые стебли и листья хлебов. Уколы в стебле перед колошением и в первый период колошения вызывают у растений белоколосость и недоразвитость (щуплость) зерна. От укула клопа в колосе происходит частичная или полная белоколосость. В период созревания зерна клопы и их личинки переползают на колос и питаются содержимым зерна. Изменение внешнего вида зерна зависит от времени его повреждения. При повреждении до восковой спелости зерно остается мелким, морщинистым и приобретает нетипичную для себя окраску, так называемую "мелкую" окраску.

Несколько меньше изменяется зерно в состоянии восковой спелости: на оболочке зерна в области укула образуется светлое пятно, чаще всего с черной точкой посередине. Иногда на поверхности светлого пятна имеется вдавленность или морщина, но без следов укула.

Еще меньше изменяется вид зерна, поврежденного в состоянии полной спелости. Доказано также, что повреждение зерна клопами-черепашками отрицательно сказывается на хлебопекарных свойствах.

В результате укусов клопом-черепашкой изменяется состав и свойства белков и углеводов зерна. Белковые вещества расщепляются протеолитическими ферментами (попадают в эндосперм вместе со слюной клопа) на полипептиды, а амилазы слюны гидролизуют крахмал. Вследствие этого резко ухудшаются хлебопекарные качества всей партии зерна, даже если число пораженных клопами-черепашками зерен не превышает 3-5%.

Зерно, поврежденное клопом, имеет плохую или быстро разжижающуюся в тесте клейковину. Поэтому выявление повреждений клопом, особенно твердых и сильных сортов пшеницы, следует проводить в обязательном порядке.

Борьба с клопом-черепашкой представляет собой серьезную народнохозяйственную проблему. Клопы-черепашки (на 70-80%) наносят уколы в зоне зародыша, что приводит к снижению или даже потере всхожести. При повреждении зерна в области зародыша полевая всхожесть семян снижается на 38% при повреждении эндосперма - на 4%. Уколы клопов-черепашек уменьшают в зерне содержание общего азота. Глубокие биохимические изменения зерна при его поражении происходят под влиянием мощных протеолитических ферментов, выделяемых слюнными железами клопа при уколе. Первые стадии действия протеинов сопровождаются дезагрегированием белка, что сказывается в изменении его физических свойств, в частности вязкости.

Ферменты, вырабатываемые клопами, могут гидролизовать белки и углеводы. Изменения в поврежденном зерне в сильной степени влияют не только на технологические, но и на посевные качества зерна. В нем происходят глубокие физиологические изменения – повышается интенсивность дыхания, увеличивается активность ферментов, возрастает также активность амилазы, особенно в зоне укола. При повреждении пшеницы клопом в фазе молочной спелости синтезирующая активность фосфорилазы резко снижается. По наблюдениям она (активность) может быть в 12 раз ниже, чем на контроле, то есть у зерна, неповрежденного укулами клопа. Содержание свободных аминокислот, и, прежде всего, тирозина, с возрастанием поражения зерна увеличивается.

Как уже отмечалось ранее, мука из зерна, поврежденного черепашкой, имеет низкие хлебопекарные достоинства, разрушенную клейковину. В сильно пораженном зерне клейковина не отмывается, в частично пораженном (<5%) количество ее уменьшается, а качество резко падает. Тесто становится жидким, неподнимающимся, при выпечке получается хлеб низкого качества, с небольшим объемом, плотный, с темной коркой, покрытой мелкими трещинами, в результате увеличения количества свободного тирозина и усиливающегося меланоидинообразования. Характерная особенность зерна пшеницы с наличием поврежденных

зерен – высокое содержание в нем продуктов протеолиза – водорастворимого и спирторастворимого азота.

Таким образом, сильная пшеница при повреждениях клопом-черепашкой на 5 и больше процентов (даже при 3-4% - некоторые исследования) переходит в группу слабой. Качество клейковины заметно изменяется даже при небольшом повреждении зерна (1,0-1,5%).

Это наглядно видно на рисунках 13, 14, 15.

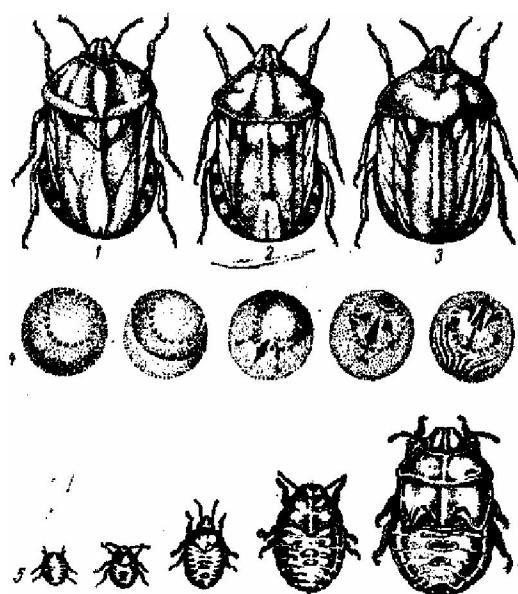


Рис. 13. Хлебные клопы-черепашки:

- 1 - вредная черепашка; 2 - маврский клоп; 3 - австрийский клоп;
4 - стадии развития яйца; 5 - личинки разных возрастов

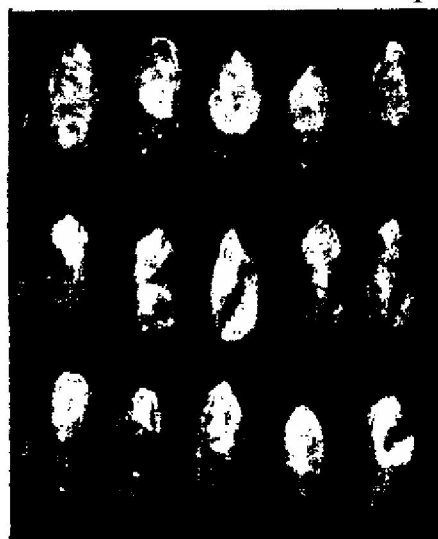


Рис. 14. Признаки повреждения зерна пшеницы клопами-черепашками:

- 1 - на поверхности зерна светлое пятно с черной точкой посередине; 2 - на поверхности зерна светлое пятно, имеющее вмятины; 3 - зерно, поврежденное в области зародыша

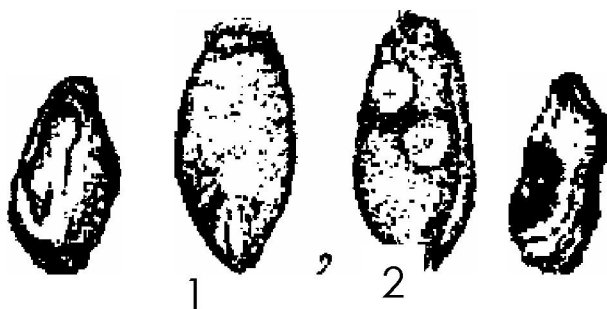


Рис. 15. Зерна, поврежденные клопами-черепашками:
1 - в период молочной спелости;
2 - в период восковой и полной спелости

Для улучшения технологического и хлебопекарного достоинства зерна пшеницы, пораженного клопом-черепашкой, его перемешивают со здоровым зерном. Но протеолитические ферменты клопа-черепашки обладают высокой активностью, клейковина большинства сортов легко расщепляется под их действием, ограничивая эффект улучшения при смешивании, поэтому приходится очень осторожно и только после тщательной опытной проверки вводить пораженное зерно в смесь. При подготовке пшеницы к помолу целесообразно применять комбинированное воздушно-ситовое сепарирование для выделения наиболее легких и щуплых зерен, образовавшихся при раннем повреждении. Установлено, что поврежденные части зерна клопом-черепашкой менее прочные, при ударе выкрашиваются. На основе этой особенности разработана технологическая схема переработки такого зерна, в которой пораженные участки удаляются, а оставшая часть поврежденного зерна дает муку удовлетворительного качества. Правда общий выход муки при этом снижается на 2,0-2,5%, но это компенсируется улучшением качества продукции.

Качество клейковины зерна, поврежденного клопом-черепашкой, может быть улучшено термической обработкой – нагреванием при температуре 60-80°C в течение нескольких часов, особенно если эта обработка горячая (80° и больше) и скоростная гидротермическая.

Разработаны методы, позволяющие повышать качество хлеба из зерна, пораженного клопом-черепашкой: повышение кислотности теста, резко тормозящее протеолиз; увеличение количества соли в тесте, улучшающее физическое состояние клейковины и др.

На хлебозаводах, кроме того, вносят следующие изменения в технологический процесс тестоведения и выпечки: готовят тесто ускоренным способом, чтобы клейковина при брожении подвергалась наименьшему разрушающему действию протелазы; сокращают расстойку; хлеб выпекают при повышенной температуре пекарной камеры; тесто готовят только на жидких дрожжах и т.д.

Следует помнить, что при длительном хранении пораженного зерна и, особенно, муки, активность протеаз ослабляется и хлебопекарные достоинства несколько улучшаются.

До сих пор говорилось о разрушающем действии клопа-черепашки на зерно при его хранении и переработке и его преодолении, однако необходимо стремиться к тому, чтобы не допустить повреждений зерна клопом-черепашкой или свести эти повреждения к минимуму, а для этого следует начинать борьбу с клопом в поле, особенно в местах перезимовки.

Чтобы определить содержание зерен, поврежденных клопом-черепашкой, нужно из навески пшеницы массой 50 г, освобожденной от явно выраженной сорной и зерновой примеси, выделить две навески массой 10 г каждая и взвесить с точностью до второго десятичного знака.

Зерна распределяют на анализной доске и тщательно осматривают с помощью лупы.

При осмотре выделяют три признака повреждений зерна клопом-черепашкой:

1) зерна с наличием на поверхности следов укола в виде темной точки, вокруг которой образуется резко очерченное светло-желтое пятно округлой или неправильной формы;

2) зерна с наличием на поверхности такого же пятна, в пределах которого имеется вдавленность или морщины без следа укола;

3) зерна с наличием такого же пятна на зародыше без вдавленности или морщин и без следов укола.

У поврежденных клопом зерен во всех случаях консистенция под пятном рыхлая и мучнистая.

Зерна пшеницы с желтыми пятнами, расположенными не у зародыша, без следов укола, вдавленности, а также без морщинистости в пределах пятен не являются поврежденными клопом-черепашкой.

Обнаруженные в навесках зерна, поврежденные клопом-черепашкой, взвешивают с точностью до второго десятичного знака.

Содержание зерен, поврежденных клопом-черепашкой, X_k , %, в каждой навеске вычисляются по формуле

$$X_k \text{ или } X_{k_2} = \frac{m_{k_1}(m_{k_2}) \cdot 100}{100} = 10m_{k_1}(m_{k_2}), \quad (22)$$

где m_{k_1} и m_{k_2} – масса зерен, поврежденных клопом-черепашкой, в навеске массой 10 г, г.

За окончательный результат анализа принимают среднее арифметическое результатов двух параллельных определений, если расхождение между ними не превышает норм, приведенных в таблице 3.

Допускаемые расхождения при контрольных определениях приведены в таблице 4.

Таблица 4

Содержание зерен, поврежденных клопом-черепашкой

Содержание зерен, поврежденных клопом-черепашкой, %	Допускаемое расхождение при параллельных и контрольных определениях, %
Не более 5,0	0,5
5,0 и более	1,0

При контрольном определении за окончательный результат определения принимают результат первоначального определения, если расхождение между результатами первоначального и контрольного определений не превышает допускаемую норму, устанавливаемую по результатам контрольного определения. Если расхождение превышает допускаемую норму, то за окончательный результат принимают результат контрольного определения.

11. Определение содержания мелких зерен (семян) и крупности

Из средней пробы зерна, освобожденной от крупной сорной примеси, выделяют навеску массой:

50 г – пшеницы, ржи, ячменя (в том числе пивоваренного), гречихи, овса, сорго, солода;

100 г – кукурузы, гороха, чечевицы тарелочной;

200 г – бобов кормовых.

Навески взвешивают с точностью до первого десятичного знака.

Навеску просеивают на комплекте лабораторных сит: поддон, сито для выделения прохода, относимого к сорной примеси; сито для определения мелкого зерна; сита для определения крупности. Размер сит указан в приложении 1.

Сходы с сит, установленных для определения крупности, и проход через сито, установленное для определения мелкого зерна, вручную освобождают от сорной и зерновой примесей и очищенное зерно взвешивают с точностью до второго десятичного знака.

Содержание мелкого зерна (семян) или крупность X_m , %, вычисляют по формуле

$$X_m = \frac{m_m \cdot 100}{m_1}, \quad (23)$$

где m_m – масса фракций мелкого зерна (семян) или масса зерна (семян) в сходе с сита, установленного для определения крупности, г;

m_1 – масса зерна (семян), оставшаяся после выделения из навески сорной и зерновой примесей, г.

Вычисления проводят до второго десятичного знака с последующим округлением результата до первого десятичного знака.

Допускаемые расхождения при контрольных определениях мелких зерен приведены в таблице 5.

Допускаемые расхождения при контрольных определениях крупности зерна составляют 3,0 %.

Таблица 5

Содержание мелких зерен

Содержание мелких зерен, %	Допускаемое расхождение, %
Не более 5,0	1,0
5,1-10,0	1,5
10,1-20,0	2,0
20,1-30,0	2,5
Более 30,0	3,0

При контрольном определении мелких зерен и крупности зерна за окончательный результат анализа принимают результат первоначального определения, если расхождение между результатами первоначального и контрольного определений не превышает допускаемую норму, устанавливаемую по результату контрольного определения. Если расхождение превышает допускае-

мую норму, то за окончательный результат анализа принимают результат контрольного определения.

По процентному содержанию остатка на ситах, установленных для определения крупности, гречиху, чечевицу тарелочную и горох относят к соответствующей категории крупности, исходя из состояния по крупности, приведенных в стандарте на культуру.

Пример расчета мелкого зерна приведен в приложении 6.

12. Определение содержания металломагнитной примеси в зерне

Из средней пробы, освобожденной от крупной сорной примеси, выделяют навеску массой 1000 г и взвешивают ее с точностью до первого десятичного знака.

Навеску равномерно распределяют на поверхности слоем толщиной не более 0,5 см.

Ножками магнита медленно проводят продольные и поперечные бороздки в зерне таким образом, чтобы ножки магнита проходили через всю толщину зерна.

После обработки магнитом всей поверхности зерна приставшие к магниту металломагнитные частицы снимают в чашку. Зерно собирают, перемешивают и снова распределяют на поверхности слоем толщиной не более 0,5 см. Затем проводят повторное выделение из массы навески металломагнитных частиц с помощью магнита. Приставшие к магниту частицы снимают в ту же чашку. Взвешивают находящуюся в чашке металломагнитную примесь с точностью до четвертого десятичного знака.

Содержание металломагнитной примеси вычисляют до четвертого десятичного знака с последующим округлением результата до третьего десятичного знака и выражают в миллиграммах на 1 кг зерна.

Вопросы к заданию

1. Какое влияние оказывает засоренность партии зерна на показатели качества зерна?
2. Какие группы выделяют при разборе образца на засоренность? Их краткая характеристика.
3. Методика определения засоренности зерновой массы.
 - а) величина навесок для различных анализов
 - б) методы определения содержания сорной и зерновой примесей. Перечень применяемых лабораторных сит
 - в) определение вредной примеси и металломагнитной примеси

- г) определение содержания мелких зерен (семян) и крупности
4. Разобрать образец зерна пшеницы по методике на засоренность и данные по фракциям примесей занести в тетрадь.
 5. Какова роль примесей при расчете за зерно? Процент скидок и надбавок при отклонении от базисных норм.
 6. Опишите или зарисуйте виды повреждений зерна пшеницы клопом-черепашкой.
 7. Опишите методику проведения анализа.
 8. Какой вред приносит клоп-черепашка пшенице в различные периоды ее развития (период вегетации, период созревания)?
 9. Какие виды клопа-черепашки есть, где он зимует?
 10. Какие изменения происходят в зерне пшеницы под влиянием прокола и почему? Как это влияет на семенное, технологическое и хлебопекарное достоинство?
 11. Как улучшить технологические свойства и хлебопекарные качества зерна, поврежденного клопом-черепашкой?
 12. Провести анализ предложенного образца пшеницы на повреждение зерна клопом-черепашкой и данные анализа записать в тетрадь, дав ожидаемую характеристику качеству пшеницы.

Оборудование и материалы: технические весы с разновесами, набор сит, разборные доски, шпатели, пинцеты, посуда для фракций примесей, магнит, образцы зерна, зерновые лупы, иголки, учебник.

Задание 5. Определение влажности зерна

Влажность зерна – содержание в нем гигроскопической воды, выраженное в процентах к весу зерна. Влажность зерна является основным фактором, определяющим его стойкость при хранении. С повышением влажности жизнедеятельность зерна возрастает. Влажное зерно легко повреждается микроорганизмами и амбарными вредителями. Под влиянием низких температур влажное зерно в значительной мере теряет свою всхожесть. Содержащаяся в зерне избыточная вода является балластом, увеличивающим транспортные расходы при перевозках. Избыточное содержание влаги в зерне вредно сказывается и на его переработке. На его переработку затрачивается больше энергии, чем на сухое зерно, производительность мельниц при этом резко падает. Сырое же зерно вообще не может быть переработано в муку и крупу. Однако и слишком сухое зерно ведет к снижению качества продуктов его переработки. По-

этому зерно, идущее в переработку на муку, должно иметь влажность 15-15,5%. При влажности 17% зерно молотить нецелесообразно, так как технологический процесс идет плохо, выход муки понижается, а выход отрубей наоборот повышается.

В зависимости от содержания влаги в зерне стандартами установлено четыре состояния: сухое, средней сухости, влажное и сырое. Так пшеница, рожь, ячмень, гречиха, рис считаются сухими при содержании влаги не более 14%, средней сухости – 14,1-15,5%, влажными – 15,6-17% и сырыми при влажности больше 17%, а подсолнечник, соответственно, при содержании влаги не более 7 %, 7-8 %, 8-9 % и больше 9 %.

Эта классификация имеет международный характер. Базисные кондиции влажности зерна для разных районов нашей страны различны и колеблются от 14 до 17%. Для Ульяновской области – это 14,5%. При отклонениях от базисных кондиций в ту или другую сторону применяется 1% скидок или надбавок от всей партии зерна за каждый процент отклонений, а при сушке используется скидка 0,4% от цены физического веса за процент отклонений влаги от базиса.

Влажность зерна, поступающего из хозяйства определяется два раза: по исходному образцу от каждой автомашины, чтобы установить состояние зерна и правильно разместить его в зернохранилище, и по среднесуточным образцам - для выяснения зачетного веса и расчетов с хозяйствами. Влажность по исходному образцу определяется на электровлагомерах или даже на "зубок" (рис. 16).

WILE-55 измеряет содержание влаги в цельных зернах и семенах. WILE-55 представляет собой микропроцессорный электронный прибор, который обеспечивает непосредственный вывод на дисплей процентного содержания влаги в 16 различных типах зерна и семян. Измеряемый диапазон содержания влаги от 8% до 35%.

Описание проведения измерения: а) наполните пробой зерна измерительный цилиндр сначала на одну четверть. Слегка встряхните влагомер так, чтобы зерно распределилось вокруг центрального сенсора. Затем продолжите наполнение, пока зерно не заполнит цилиндр до краев. б) установите аккуратно крышку измерительного цилиндра на его резьбу и вращайте до тех пор, пока центральная (подвижная) часть крышки не установится вровень со

всей крышкой. в) нажмите и отпустите кнопку «Р». После стартового самоконтроля прибора вы увидите номер шкалы, которая использовалась последний раз. Если вам необходимо перейти на другую шкалу, т.е. вы определяете влажность другого типа зерна, нажмите кнопку «F» пока на экране не появится номер требуемой шкалы. После короткой паузы прибор сам переходит в режим измерения и вы видите на экране последовательно возникающие буквы английского алфавита г...и...п. После окончания измерения на экране появится измеренное значение влажности.

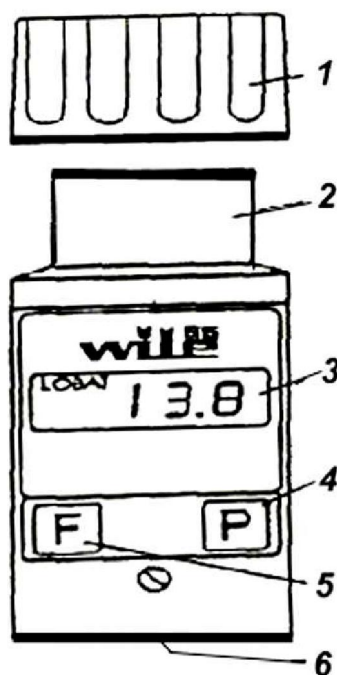


Рис.16. Влагомер зерна и муки WILE - 55:

1-крышка; 2-измерительный цилиндр; 3-экран; 4-кнопка включения «Р»; 5-кнопка функции «F»; 6-скрытая батарея

Влажность зерна по среднесуточным образцам определяют по разности до и после высушивания навесок размолотого зерна в электрических (сушилках) шкафах СЭШ-1, СЭШ-3М и др. при температуре 130° в течение 40 минут и 4 часов при температуре 105°. Этот метод является обязательным при арбитражных и контрольных анализах. Для установления влажности берут около 30 г. зерна и размалывают (зерно чистое) на лабораторной мельнице. В соответствии с ГОСТом размолотое зерно должно удовлетворять следующим условиям:

- прохода через сито с размером ячеек 0,8 мм должно быть не менее 60% для пшеницы, 50% для гречихи, 30% для овса, 50% для прочих зерновых, включая бобовые.

Затем размолотое зерно навесками по 5 гр. помещают в два предварительно взвешенных бюкса, которые в открытом виде вместе со снятыми крышками ставят в сушильный шкаф, нагретый до 130° или 105°С. По истечению 40 мин. в первом случае и 4 часов во втором случае бюксы вынимают из шкафа, закрывают крышками и охлаждают в эксикаторе в течение 15-20 мин.

Охлажденные бюксы взвешивают с точностью до 0,01 г. Разность между навесками до и после высушивания относят к первоначально взятой навеске зерна и выражают в процентах. Из двух определений влажности выводят среднюю, которую и принимают за истинную влажность образца.

При установлении влажности исходного образца, отбираемого от каждой автомашины, чтобы определить места размещения зерна, чаще всего используются электровлагомеры различных марок. При этом следует руководствоваться правилами и инструкциями по их применению.

Вопросы к заданию

1. Что называется влажностью зерна?
2. Как влияет влажность зерна на его хранение, переработку, перевозку?
3. Какие четыре состояния зерна по влажности установлены стандартами. В чем их суть?
4. Сколько раз определяют влажность на элеваторе? Какие используют образцы зерна и какими методами пользуются при этом?
5. Опишите методику определения влажности в сушильном шкафу:
 - 1) в чем заключается подготовка бюксов и навесок к анализу?
 - 2) при каких температурных режимах можно производить высушивание навески в шкафах?
6. Определите влажность зерна в предложенном образце зерна пшеницы стандартным методом (сушильный шкаф). Влажность зерна вычисляется по формуле:

$$X = \frac{A \times 100}{B}, \quad (24)$$

где X - влажность зерна, %;

A - потеря в массе (усушка) в граммах с точностью до 0,01;

B - масса навески до высушивания.

Оборудование и материалы: электрический сушильный шкаф, делители, лабораторная мельница, металлические бюксы, весы технические с разновесом, шпатели, совочки, кисточка, образцы зерна, переводные таблицы к влагомерам.

Задание 6. Определение объемной массы (натуры) зерна на литровой пурке

Объемной массой или натурой зерна называют вес одного литра зерна, выраженный в граммах. В США и других странах еще не перешли на метрическую систему мер и определяют вес бушеля в футах. Натура по международному стандарту – вес 20 литров зерна в кг.

До 90-х годов прошлого столетия все торговые операции с зерном в России проводились не по весу, а мерой (четверть, четверик). Для перевода объема в весовые единицы пользовались натурой. Значит в то время она определяла не качество, а количество зерна. С переходом купли-продажи зерна на вес, натурой стали пользоваться как выражением качественного определения зерна, его выполненности. Чем лучше выполнено зерно, тем выше его натура. Хорошо выполненное, развитое зерно отличается более высоким относительным содержанием эндосперма по сравнению со щуплым. При размоле из высоконатурного зерна можно получить больше муки, чем из зерна низконатурного, с большим содержанием оболочек. Поэтому натура является одним из показателей мукомольных свойств зерна. Объем крупного зерна обладает наибольшим весом в сравнении с таким же объемом щуплого, плохо вызревшего зерна. Повышение влажности у зерна пшеницы и ржи всегда уменьшает натурный вес, а у овса и ячменя с увеличением влажности до 16% натура увеличивается, а свыше 16% – уменьшается. Минеральная примесь увеличивает натуру, а прочая примесь (сорняки, крупная легкая примесь и пр.), наоборот снижает натуру зерна. Натуру зерна, поступающего на элеватор, находят по среднему образцу после выделения из него крупных примесей. При приемке твердой и сильных сортов пшениц рекомендуется по мере необходимости перед определением натуры подсушивать зерно до 14%-ной влажности и очищать от сорной и зерновой примесей. Прибор, на котором определяют натуру зерна, называют пуркой (рис. 17).

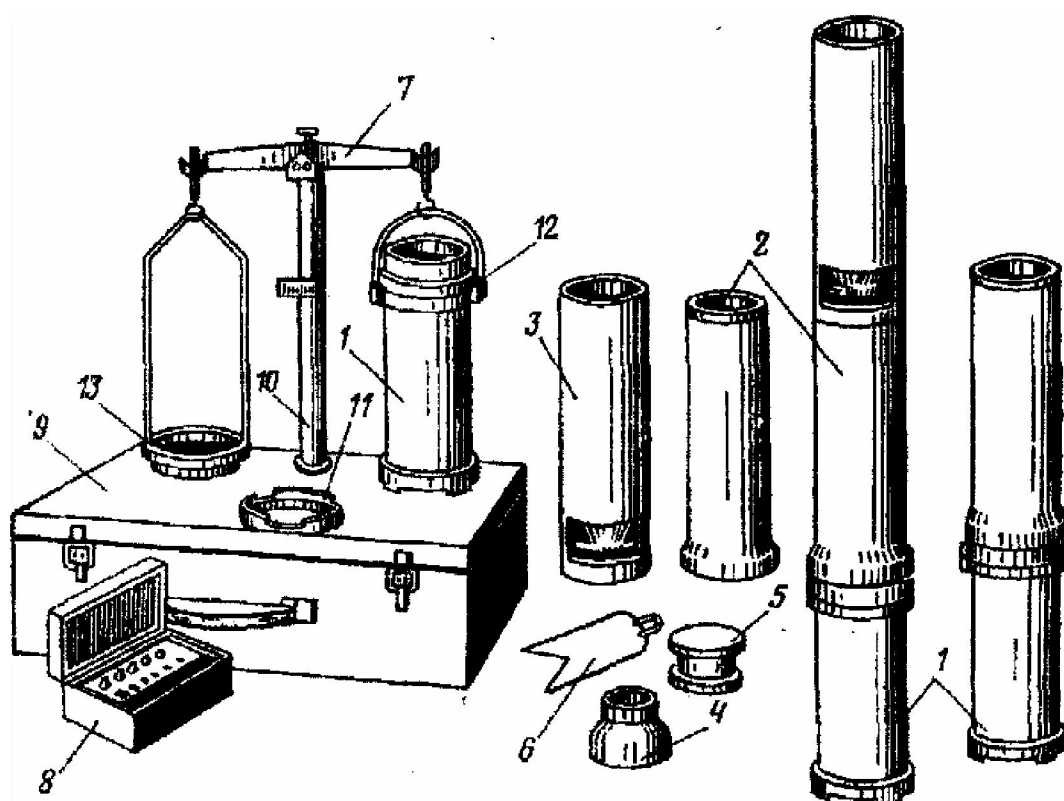


Рис. 17. Литровая пурка для определения натуры зерна:
 1 – мерка; 2 – цилиндр-наполнитель; 3 – цилиндр с воронкой;
 4 – вороша; 5 – падающий груз; 6 – нож; 7 – коромысло весов;
 8 – разновес; 9 – ящик-футляр для хранения пурки; 10 – штатив для весов; 11 – гнездо для укрепления мерки; 12 – щель в мерке для ножа; 13 – чашка для гирь.

Пурка состоит из мерки, емкостью 1 л, наполнителя в виде цилиндра без дна с небольшим расширением в нижней части и цилиндра с вмонтированной в него воронкой. Она имеет пружинную задвижку, имеется также падающий груз, нож в форме ласточкиного хвоста и весы с разновесом. Все части пурки укладываются в специальном ящике-футляре, на крышке которого имеется гнездо для ввинчивания стойки весов и накладка для укрепления мерки.

Если в мерку опустить падающий груз, а в имеющуюся в ней щель вставить нож, то объем внутреннего пространства между падающим грузом и ножом будет равен 1 л.

Определение натуры производится следующим образом. Ящик пурки устанавливают на ровную поверхность. Сначала собирают весы. К коромыслу с левой стороны подвешивают чашку весов – с правой мерку с падающим грузом (без ножа) и прове-

ряют, уравнивают ли они друг друга. Если равновесия нет, то пурка считается непригодной для работы. Для установления равновесия надо повернуть винт в нижней части чашки для весов и в отверстие насыпать нужное количество дробы или, наоборот, высыпать из нее до полного уравнивания весов.

Далее из мерки вынимают падающий груз, устанавливают его на крышке ящика. В щель мерки вставляют нож, на него кладут падающий груз, а на мерку ставят наполнитель. В цилиндр с воронкой насыпают ровной струей, без толчков и постукивания, зерно, выделенное из среднего образца, почти до верха цилиндра. Наполненный цилиндр ставят на цилиндр-наполнитель, открывают воронку, зерно высыпается в наполнитель. Поддерживая мерку, быстрым движением вынимают нож из прорези, при этом падающий груз и зерно опускается в мерку. После этого нож, с усилием, вновь вставляется в прорезь, излишек зерна на ноже сыпается в ковш (цилиндр с воронкой снят), нож вынимают из прорези и производят взвешивание мерки (1 л) с точностью до 0,5 г.

Определение природы производится в 2-х кратной повторности из разных порций зерна. Расхождение между взвешиваниями допускается не более 5 г, а для овса не более 10 г.

Вопросы к заданию

1. Дайте определение понятию объемная масса зерна.
2. Перечислите факторы, влияющие на природу зерна.
3. Кратко опишите устройство литровой пурки и способ определения природы на ней.
4. Определите природу зерна предложенных культур в зависимости от его качества.
5. Рассчитать необходимую загрузочную площадь:
 - а) под 1500 т пшеницы с натурной массой 750 г/л при высоте загрузки 2 м;
 - б) под 500 т ржи с натурной массой 690 г/л при высоте загрузки 2 м,
 - в) под 300 т ячменя с натурной массой 530 г/л при высоте загрузки 3 м;
 - г) под 500 т овса с натурной массой 470 г/л при высоте загрузки 2,5 м;
 - д) под 500 т овса с натурной массой 420 г/л при высоте загрузки 2,5 м.

Оборудование и материалы: литровая пурка с падающим грузом, образцы зерна различных культур и различного качества.