

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
профессионального образования
«Новгородский государственный университет имени Ярослава Мудрого»
(НовГУ)

Институт сельского хозяйства и природных ресурсов

Кафедра «Технология переработки сельскохозяйственной продукции» (ТПСП)

УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой ТПСП

_____ Л.Ф. Глущенко
«__» _____ 2011 г.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ КАЧЕСТВА ЗЕРНА

Методические указания по выполнению лабораторной работы
для специальности 110305.65 (311200 по ОКСО) – **Технология производства и
переработки сельскохозяйственной продукции**
для специальности **110201.65 - АГРОНОМИЯ**

РАЗРАБОТАЛ

Ассистент кафедры ТПСП
_____ К.Н. ЛАРИЧЕВА
«__» _____ 2011 г.

Принято на заседании кафедры
ТПСП «__» _____ 2011 г.
(Протокол № ____)
Заведующий кафедрой ТПСП
_____ Л.Ф. ГЛУЩЕНКО
«__» _____ 2011 г.

Великий Новгород
2011

ЦЕЛИ РАБОТЫ:

- Ознакомиться с классификацией показателей качества зерна
- Изучить методику определения качественных показателей зерна
- Освоить определение отдельных физических и химических показателей зерна различных культур
- Произвести оценку качества образцов зерна пшеницы, ржи, ячменя и овса по результатам исследований

Вводные пояснения

Совокупность свойств зерна, которые обуславливают его пригодность удовлетворять определенные потребности в соответствии с целевым назначением, дают представление о качестве зерна.

Качество зерна характеризуется многими показателями, которые можно разделить на три группы.

Общие показатели определяются при оценке всех партий зерна любой культуры, используемых на различные цели. Это признаки свежести зерна, зараженность вредителями, влажность и засоренность.

Обязательные показатели определяют при оценке качества партий зерна отдельных культур, используемых по целевому назначению. В эту группу входят пленчатость и содержание ядра у крупяных культур (кроме ячменя), стекловидность пшеницы и риса, количество и качество клейковины у пшеницы, натура у пшеницы, ржи, ячменя и овса и др.

Дополнительные показатели определяются в партиях какого-либо конкретного назначения (показатели химического состава, содержание микроорганизмов и др.)

При оценке качества зерна все показатели подразделяют на пять групп по способам их определения:

Ботанико-физиологические: название культуры и ее вида, морфологические особенности (тип), всхожесть, энергию прорастания. Эти показатели определяют при осмотре партий и по документам.

Органолептические показатели качества характеризуют свежесть зерна, полноценность потребительских свойств.

Физические показатели определяют физические свойства зерна; они лежат в основе различных приемов перемещения, очистки и переработки зерна. К ним относят форму, линейные размеры, крупность, выполненность, щуплость, массу 1 000 зерен, натуру, стекловидность и др.

Химические показатели характеризуют количество, качество и неравномерность распределения химических веществ. Такие показатели используют для оценки питательной ценности, правильной организации хранения партий зерна и его переработки. Это влажность, зольность, клейковина, кислотность и др.

Технологические показатели служат для более точной характеристики качества зерна как сырья для переработки и целевого назначения. К таким

показателям относят выход и качество готовой продукции, затраты на производство единицы массы готовой продукции.

Качество партий зерна устанавливают на основании результатов лабораторных анализов.

Влажность. Под влажностью зерна понимают количество содержащейся в нем гигроскопической воды (свободной и связанной), выраженное в процентах к массе зерна вместе с примесями. Определение влажности является обязательным для каждой партии зерна. По влажности можно судить, сколько сухих веществ находится в продукте. Она влияет на сохранность зерновых масс и возможность их переработки в муку, крупу и другие продукты. Повышенная влажность усиливает дыхание зерна, способствует развитию в нем плесеней и зерновых вредителей, а также слеживанию, самосогреванию и прорастанию. Во всех случаях происходят изменения в составных частях зерна, ухудшающих его качество. Одновременно зерно теряет и свои технологические свойства. Повышенная влажность в зерне затрудняет его размол и просеивание продуктов размола, снижает производительность машин, повышает их износ и расход энергии на переработку.

Содержание воды в зерне основных злаковых культур нормируется базисными кондициями и колеблется в пределах 14-17%. При качественной оценке пшеницы, ржи, ячменя и гречихи по влажности различают четыре состояния (табл. 1)

Таблица 1. Состояние зерна по влажности

Состояние по влажности	Содержание влаги, %
Сухая	До 14
Средней сухости	14-15,5
Влажная	15,5-17
Сырая	Свыше 17

Для семян масличных культур эти состояния сдвинуты в сторону меньшей влажности, для семян бобовых - в сторону большей.

Применяют различные прямые и косвенные методы определения влажности. К *прямым* относится метод дисцилляции, основанный на отгонке воды от определенной навески зерна (50-100 г) в специальных приборах. По объему отгоняемой влаги определяют процентное содержание воды в зерне.

Более широко используются *косвенные* методы, к ним относятся:

- 1.Определение количества воды высушиванием навески продукта (по сухому остатку).
- 2.Физические методы, в частности электрические. Так, использование электровлагомеров основано на определении электрических свойств зерновой массы - электропроводности и емкости. Определение влажности этим прибором длится 1-2 мин, однако на результаты определений могут влиять различные факторы, что ограничивает использование этого метода.
- 3.Химические методы. Эти методы разнообразны. В частности, используется метод, основанный на реакции влаги зерна с карбидом кальция, приводящей к

образованию газа ацетилена. По объему выделившегося газа рассчитывают содержание воды в зерне.

Стандартным является метод высушивания.

Стекловидность зерна является признаком, характеризующим строение эндосперма зерна, его консистенцию. По этому признаку зерно делится на *стекловидное, частично стекловидное и мучнистое*.

Стекловидность зерна связана с сортом зерна, условиями выращивания и химическим составом. Обычно в стекловидном зерне содержится больше белков, чем в мучнистом. Мука из стекловидного зерна обладает лучшими хлебопекарными свойствами. Стекловидные пшеницы особенно ценятся для производства макаронных изделий. Муку из мучнистых пшениц используют на кондитерских предприятиях.

Стекловидность пшеницы характеризуется общей стекловидностью. Для вычисления общей стекловидности к проценту стекловидных зерен прибавляют половину частично стекловидных зерен. Стекловидными считаются зерна, стекловидные полностью и стекловидные с легким помутнением. Стекловидные зерна не должны иметь мучнистой части свыше $\frac{1}{4}$ плоскости поперечного разреза зерна.

Мучнистыми считаются зерна, мучнистые полностью (плоскость среза белая) и мучнистые, у которых стекловидная часть зерна занимает не более $\frac{1}{4}$ плоскости поперечного разреза зерна.

Частично стекловидными считают зерна пшеницы, не отнесенные к указанным двум группам.

Существует два способа определения стекловидности. Первый заключается в просвечивании зерна направленным световым потоком в диафаноскопе, а второй - в разрезании зерновок.

Засоренность зерна. Зерновая масса всегда содержит некоторое количество посторонних примесей. Примеси или засоренность зерна служат важным показателем его качества. Примеси делятся на две основные группы: сорную и зерновую. Состав сорной и зерновой примеси для каждой культуры дается в соответствующих стандартах.

Так, к *сорной примеси* пшеницы относятся:

1. Весь проход, полученный при просеивании через сито с круглыми отверстиями в 1 мм;
2. Минеральная примесь (земля, песок, пыль);
3. Органическая примесь (части растений, стержней колоса, ости)
4. Сорные семена (за исключением ржи и ячменя);
5. Вредная примесь: головня, спорынья и др.

К *зерновой примеси* относятся зерна пшеницы:

1. Битые и изъеденные, если осталось больше половины зерна
2. Сильно недоразвитые, щуплые;
3. Проросшие с вышедшим наружу корешком или ростком, но деформированные, с явно измененным цветом оболочки вследствие
4. Повреждённые самосогреванием или сушкой (поджаренные), с явно измененным цветом оболочки и затронутым ядром;
5. Раздутые при сушке;

6. Заплесневевшие;

7. Давленные;

8. Зеленые;

9. Захваченные морозом зерна - зеленые, сморщенные, белесоватые, сильно потемневшие;

10. Зерна ржи и ячменя как целые, так и поврежденные, не отнесенные к сорной примеси.

К *основному зерну* относятся зерна пшеницы, по характеру повреждений не относящиеся ни к сорной, ни к зерновой примесям.

Крупность и выравненность зерна. В производственных условиях размеры зерен чаще всего определяют решетным анализом. Для этого навеску зерна просеивают на наборе лабораторных решет вручную или с помощью вибрационного устройства. Полученные фракции зерна взвешивают и анализируют на содержание примесей. Решетный анализ является обязательным при налаживании работы зерноочистительных машин. С его помощью подбирают необходимые решета по форме и размеру отверстий. Зерна по размерам можно условно разделить на крупные, средние и мелкие. Средними по размерам зернами следует считать ту фракцию, которая составляет основную массу зерна в партии. Зерна больше средних размеров являются крупными, а меньше - мелкими. Для определения крупности и содержания мелких зерен определены стандартные размеры решет по культурам (табл. 2).

Под *выравненностью* зерна понимают процентное содержание зерен на двух смежных решетках, на которых осталось самое большое количество зерна.

Таблица 2. Лабораторные решета для определения крупности, содержания мелких зерен и прохода сорной примеси.

Культура	Размер отверстий решет, мм		
	Для выделения мелких зерен (проходом)	Для выделения прохода, относимого к сорной примеси	Для определения крупности (сходом)
Пшеница	1,7x20	диаметр 1,0	-
Рожь	1,4x20	диаметр 1,0	-
Ячмень	2,2x20	диаметр 1,5	2,5x20 (для пивоваренного)
Овес	1,8x20	диаметр 1,5	

Натура зерна, или натурная масса, - насыпная масса определенного объема зерна в тех или иных весовых единицах. В нашей стране натуру выражают массой 1 л зерна в граммах. В международной хлебной торговле натура определяется в 20 л.

Натурная масса зерна является наиболее известным показателем качества зерна. Считается, что чем выше натура, тем большее количество питательных веществ содержит зерно. Натура - показатель условный, зависящий от многих факторов. Большое влияние на величину натуры оказывает состояние поверхности зерна (в смысле укладки), форма зерна, а также характер примеси. Легкие примеси понижают натуру, тяжелые примеси (галька, комочки земли) повышают ее. При увлажнении натура уменьшается, так как при на-

писании объем зерна увеличивается, а плотность уменьшается. Кроме того, влажность снижает сыпучесть, что влечет более рыхлое сложение, а, значит, и понижение натуры.

Натура является показателем, входящим в стандарты на зерно. Высоконатурное зерно - это зерно с большим содержанием мучнистого эндосперма ядра и малым содержанием оболочек. Такое зерно дает большой выход муки.

Определение натуры производится в зерне с примесями на специальном приборе - литровой пурке. Для определения натурной массы требуется не менее 2 кг зерна, предварительно хорошо перемешанного.

Зерно считается средненатурным при следующих значениях этого показателя (в г/л):

-Пшеница - 745-780

-Ячмень - 545-605

-Рожь - 680-715

-Овес - 460-540

Натурный вес учитывают при использовании складской емкости. Так, хотя высоконатурного зерна требуется меньшая складская емкость.

При продаже государству зерна пшеницы, ржи, ячменя и овса за каждые 10 г натурного веса выше базисных кондиций выплачивается денежная надбавка в размере 0,1% к цене. При натурном весе ниже базисных кондиций на каждые 10 г натурного веса производится скидка с цены в размере 0,1%. Натурный вес определяют при отпуске зерна зерноприемными предприятиями, учитывается он при расчете выходов сортовой муки.

Масса 1000 зерен. Для характеристики качества зерна большое значение имеет его абсолютная масса. Так как масса отдельных зерен в партии колеблется в широких пределах, то для характеристики всей партии берут среднюю массу зерна, выражая ее средней массой 1000 зерен в г на СВ.

Масса 1000 зерен характеризует их тяжеловесность, крупность, запас питательных веществ. При одинаковой крупности масса 1000 зерен будет большей у хорошо выполненного зерна. Крупное зерно содержит меньший процент оболочек, дает больший выход муки. На абсолютную массу зерна влияют условия произрастания, пленчатость зерна.

Вес 1000 зерен определяют при анализе продовольственного и семенного зерна. Зерно с большим абсолютным весом имеет большую ценность. При переработке его будет выше выход продукта, а в семенном зерне это означает больший запас питательных веществ, приходящийся на один зародыш. От веса 1000 зерен зависит норма высева семян на единицу площади.

Абсолютная масса бывает различной у разных сортов пшеницы. По массе 1000 зерен выделяют три группы: - высокая масса - более 30 г, средняя - более 22 г, ниже средней - менее 22 г.

Вес 1000 зерен и семян различных культур приведен в таблице 3.

Таблица 3. Абсолютный вес зерна и семян

Культура	Вес 1000 зерен, г	Культура	Вес 1000 зерен, г
Пшеница	20-60	Бобы	200-2600
Рожь	18-30	Подсолнечник	50-180
Кукуруза	50-100	Лён	3-6
Ячмень	22-50	Мак	0,3-0,7
Овёс	16-45	Гречиха	18-25
Горох	60-300	Фасоль	100-1300

Поврежденность зерна клопом-черепашкой. Клопы-черепашки повреждают пшеницу на всех стадиях развития растений, питаясь вначале до высушивания определяют потерю влаги. Взвешивают с точностью до 0,01 г. Влажность выражают в процентах, для этого при навеске в 5 г массу испарившейся влаги умножают на 20. Из двух определений выводят среднюю, которая и является влажностью пробы. Расхождения между двумя параллельными определениями не должны быть более 0,5%. Влажность зерна (В) в процентах к взятой навеске рассчитывают по формуле

$$B = a100: б,$$

где: а - усушка, б - навеска измельченного зерна

2 Техника определения консистенции эндосперма зерна пшеницы

Из чистого зерна, оставшегося после определения засоренности, выделяют без выбора 100 целых зерен. Каждое из выделенных зерен разрезают бритвенным лезвием поперек зерна, после чего его относят к одной из трех групп по стекловидности. На поверхность среза сомнительных по стекловидности зерен наносят (поролоном, губкой) тонкий слой растительного масла. При этом через 10-15 с. четко проявляются различия между стекловидной и мучнистой частями эндосперма. Из выделенных групп подсчитывают зерна в тех группах, которые имеют наибольшее количество зерен, а количество зерен в третьей группе определяют по разнице. Общую стекловидность выражают в процентах по отношению к 100 зернам.

Расхождения между двумя параллельными определениями допускаются не более 5%.

Пшеница со стекловидностью ниже 40% считается низкостекловидной; от 40 до 70% - среднестекловидной, свыше 70% - высокостекловидной.

3 Техника определения засоренности зерна

Величина навесок для пшеницы установлена в зависимости от рода культуры. Для пшеницы берется 50 или 25 г. для ускорения и облегчения разборки на фракции зерно просеивают через набор сит, указанных в стандарте номеров. Одновременно с определением сорной и зерновой примесей проводят определение процента прохода мелких зерен.

Для пшеницы рекомендуются следующие наборы металлических сит:

- для облегчения разбора - 2,5 x 20 мм;
- для определения прохода мелких зерен - 1,7 x 20 мм;

- для прохода, относимого к сорной примеси - диаметром 1,0 мм.

Вниз ставят сито, проход через которое относят к сорной примеси. Из прохода сита 1,7 x 20 мм и схода с сита для определения сорной примеси выделяют сорную и зерновую примеси. Весь оставшийся проход считают мелким зерном, взвешивают его и содержание выражают в процентах к навеске. Из сходов всех сит выделяют сорную и зерновую примеси, к которым присоединяют соответствующие примеси из прохода сита, установленного для ее выделения. Выделенные фракции сорной и зерновой примесей взвешивают и выражают в процентах от взятой навески.

Если при осмотре образца зерна или при анализе навески на засоренность обнаруживается в зерне спорынья, головни и т.п., то отбирают дополнительную навеску (200-400 г) и определяют в ней содержание вредных примесей, которое выражают в процентах и присоединяют его к процентному содержанию сорной примеси.

По содержанию сорной и зерновой примесей зерно относят к соответствующему классу.

4 Техника определения крупности и выравненности зерна пшеницы

Навеску зерна пшеницы массой 100 г взвешивают с точностью до 0,5 г и просеивают на ситах. Для просеивания устанавливают поддон с последовательно вставленными одно в другое ситами: 1,7x20; 2,0x20; 2,4x20; 3,0x20; 4,0x20 мм. Навеску зерна ячменя (100 г) просеивают через следующий набор сит с отверстиями размером: сверху 2,5x20, затем 2,2x20, для выделения сорной примеси - диаметром 1,5 мм и поддон.

Набор сит ставят на стол и проводят просеивание продольно-возвратными движениями по направлению длины продольных отверстий сит без встряхиваний. Размах колебаний сит - 100 мм. Продолжительность просеивания - 3 мин (110-120 движений в 1 мин.) можно применить лабораторный рассев ЛР-3 с прямолинейными возвратно-поступательными движениями с набором указанных выше зерновых сит.

После окончания просеивания из остатков на каждом сите отбирают, согласно стандарту, сорную и зерновую примеси, примеси посторонних культур и битые зерна, относимые к основному зерну. Затем остатки чистого зерна с каждого сита и проход мелкого зерна через нижнее сито взвешивают. Полученные величины, выраженные в процентах к навеске целого зерна за вычетом примесей, будут характеризовать выравненность зерна пшеницы (табл. 4).

Таблица 4. Показатели выравненности зерна (на примере рассева 100 г зерна пшеницы)

Остаток на сите 2,8x20 мм	10,0 г	10,5%;
Остаток на сите 2,5x20 мм	18,8 г	19,8%;
Остаток на сите 2,2x20 мм	40,2 г	42,3%
Остаток на сите 1,7x20 мм	20,7г	21,8%
Проход сита 1,7x20 мм	5,3 г	5,6%
Всего	95,0 г	100%
Примеси	5,0 г	
Итого	100,0 г	

5 Техника определения объемную массу (натуры) зерна различных злаковых культур

Из средней пробы зерна выделяют две пробы массой не менее 1 кг каждая. Ящик, на котором располагают составные части пурки, помещают на горизонтально установленном столе. К коромыслу весов подвешивают с правой стороны мерку с опущенным в нее падающим грузом, с левой - чашку для гирь и проверяют, уравнивают ли они друг друга. При отсутствии равновесия пурка непригодна для работы и ее следует уравновесить при помощи груза, массу которого уменьшают или увеличивают. Груз кладут в полость нижней чашки для гирь. Падающий груз вынимают из мерки и устанавливают ее в специальном гнезде на крышке ящика, в щель мерки вставляют нож, на который кладут груз, затем на мерку надевают наполнитель.

Зерно насыпают в цилиндр с воронкой из ковша ровной струей, без толчков, до черты внутри цилиндра, указывающей вместимость наполнителя.

Цилиндр закрывают воронкой, если воронка съемная, и ставят его на наполнитель воронкой вниз. Если пурка с несъемной воронкой, то после установки цилиндра на наполнитель открывают заслонку. После высыпания зерна в наполнитель цилиндр с воронкой снимают. Нож быстро без сотрясения прибора вынимают из щели и после того как груз и зерно упадут в мерку, нож вновь осторожно вставляют в щель. Отдельные зерна, которые в конце движения ножа попадут между лезвием ножа и краями щели, перерезают ножом.

Мерку вместе с наполнителем снимают с гнезда, опрокидывают, придерживая нож и наполнитель, и высыпают оставшийся на ноже излишек зерна. Наполнитель снимают, удаляют задержавшиеся на ноже зерна и вынимают нож из щели. Затем мерку с зерном подвешивают в правой стороны к коромыслу весов и взвешивают с точностью до 0,5 г.

Натуру определяют два раза по разным порциям зерна, взятого из одной и той же пробы. Расхождения между двумя параллельными определениями для всех культур (кроме овса) — не более 5 г, а для овса - не более 10 г. За показатель натуры принимают среднее арифметическое результатов анализа двух проб, округляя полученные величины до 1 г.

6 Техника определения абсолютную массу зерна различных злаковых культур

Из средней пробы делителем или вручную выделяют навеску зерна определенной массы: для пшеницы, ржи, ячменя, овса - 50 г.

Из отобранной навески удаляют сорную и зерновую примеси, затем зерно высыпают на стол или разборную доску, тщательно перемешивают при помощи двух коротких планок со скошенными ребрами и разравнивают в виде квадрата, который затем делят по диагонали на четыре треугольника. Из каждых двух противоположных треугольников отбирают пробу по 500 целых зерен (по 250 из каждого треугольника). Зерна берут подряд без выбора. Двойные зерна овса не разделяют.

Отобранные две пробы по 500 зерен взвешивают отдельно с точностью до 0,01 г. если при этом разница не будет превышать 5% их средней массы, определение считают правильным; в противном случае 1000 зерен вновь отбирают и взвешивают. Массу первой и второй проб суммируют. Полученная сумма является массой 1000 зерен (воздушно-сухая масса).

Далее массу 1000 зерен пересчитывают на сухое вещество (М, г) рассчитывают по формуле

$$M = m(100 - W) : 100$$

Где m - масса 1000 зерен при фактической влажности, г; W - влажность зерна, %.

7 Техника определения поврежденности зерна пшеницы клопом-черепашкой

Из средней пробы с помощью делителя или вручную выделяют 50 г зерна, освобождают от примесей и отбирают две навески по 10 г целых зерен, высыпают на гладкую поверхность и при хорошем освещении просматривают все зерна со стороны бороздки и спинки. Поврежденные зерна отбирают, взвешивают до сотых долей грамма и вычисляют их процентное содержание по отношению к взятой навеске.

К поврежденным относят зерна, на поверхности которых имеется:

- точка (след укула), окруженная светло-желтым пятном округлой или неправильной формы;
- светло-желтое пятно без следа укула, в пределах которого имеется вдавленность или морщины без следа укула;
- такое же пятно у зародыша без вдавленности или морщин и без следов укула.

Как правило, консистенция зерна под пятном рыхлая и мучнистая. Зерна пшеницы с желтыми пятнами, расположенными не у зародыша, без следов укула или вдавленности, а также морщинистости в пределах этих пятен при анализе не относят к поврежденным клопом-черепашкой.

Содержание зерен, поврежденных клопом-черепашкой, допускается: для сильных пшениц - не более 0,5%, для твердых - не более 1%.

Определения ведут в двух параллельных навесках. Расхождение между ними допускается 0,5% при содержании поврежденных зерен до 5% включительно и 1% при содержании поврежденных зерен от 5 до 25%. Результаты содержания зерен, поврежденных клопом-черепашкой, проставляют с точностью до 0,1%.

ЗАДАНИЯ

1. Определить влажность зерна пшеницы, ржи, ячменя, овса.

Оборудование: образцы зерна, лабораторная мельница, весы лабораторные, бюксы, банка с притертой пробкой, кисточка, эксикатор, совочек, тигельные щипцы, сушильный шкаф.

Все полученные результаты записывают в таблицу 5.

Таблица 5. Результаты определения влажности

Показатели	1 повторность	2 повторность	3 повторность	Среднее
Масса пустой бюксы, г				
Масса бюксы с навеской до высушивания, г				
Масса бюксы с навеской после высушивания, г				
Масса испарившейся влаги, г				
Влажность, %				

По таблице из приложения 1 относят пшеницу к соответствующему классу.

2. Определить стекловидность зерна пшеницы

Оборудование. Разборная доска, бритва, лупа, пинцет.

Все полученные результаты записывают в таблицу 6.

Таблица 6. Результаты определения стекловидности зерна пшеницы

Вариант	Количество стекловидных зерен, шт.	Количество частично стекловидных зерен, шт.	Общая стекловидность, %
1			
2			
3			
среднее			

3. Определить засоренность зерна, выделив массу основного зерна, зерновой и сорной примеси. Найти их соотношение.

Оборудование. Набор сит для зерна (2,5х20, 1,7х20, диаметром 1,0 мм), навеска зерна, весы лабораторные. Все полученные результаты записывают в таблицу 7.

Таблица 7. Результаты определения засоренности зерна

Культура	Основное зерно		Зерновая примесь		Сорная примесь	
	гр	%	гр	%	Гр	%
Пшеница						
Рожь						
Ячмень						
Овёс						

По содержанию сорной и зерновой примесей зерно относят к соответствующему классу (приложение 1)

4. Определить показатели крупности и выравненности зерна пшеницы

Оборудование. Сита с продолговатыми отверстиями шириной 4,0, 3,0, 2,4; 2,5; 2,2; 2,0; 1,7 мм, с круглыми отверстиями диаметром 6,0, 4,5, 3,5, 2,5, 2,0, 1,5; весы лабораторные, совки, чашки, рассев лабораторный ЛР-3. Все полученные результаты записывают в таблицу 8.

Таблица 8. Результаты определения выравненности зерна пшеницы

Показатели	Масса, г	Масса в %
Остаток на сите 2,8х20 мм		
Остаток на сите 2,5х20 мм		
Остаток на сите 2,2х20 мм		
Остаток на сите 1,7х20 мм		
Проход сита 1,7х20 мм		
Всего		
Примеси		
Итого		

5. Определить натурную массу зерна пшеницы, ржи, ячменя, овса.

Оборудование. Пурка литровая с падающим грузом, образцы зерна пшеницы, ячменя, овса, ржи (по 2 кг).

Все полученные результаты записывают в таблицу 9.

Таблица 9. Результаты измерений натурности зерна злаковых культур

Культура	пшеница	ячмень	Рожь	овёс
1-е взвешивание 1 л зерна, г				
2-е взвешивание 1 л зерна, г				
3-е взвешивание 1 л зерна, г				
Среднее значение натурности, г				

По натуре зерно				
Относится к классу:				

6. Определить абсолютную массу зерна различных злаковых культур (массу 1000 зерен)

Оборудование. Весы лабораторные, две планки деревянные (линейки), шпатель, образцы зерна пшеницы, ржи, овса и ячменя по 50 г.

Полученные результаты записываются в таблицу 10.

Таблица 10. Результаты измерений массы 1000 зерен

	пшеница	рожь	ячмень	овес
Масса первой партии 500 зерен, г				
Масса второй партии 500 зерен, г				
Средняя масса, г				
Разница во взвешивании двух партий, г				
Разница, %				
Масса 1000 зерен на воздушно-сухое вещество, г				
Процент сухих веществ (100% - влажность в %)				
Масса сухих веществ в 1000 зерен, г				

7. Определить содержание зерен, поврежденных клопом-черепашкой.

Оборудование. Зерно пшеницы, весы лабораторные, лупа, пинцет, игла препаровальная.

Провести анализ образцов пшеницы на поврежденность зерна клопом-черепашкой. Данные записать в таблицу 11.

Таблица 11. Результаты определения поврежденности зерна

№ образца	Масса навески, г	Количество повреждённых зёрен, шт	Содержание повреждённых зёрен, %
1			
2			
3			
Среднее			

Отчет должен содержать:

1. Титульный лист.
2. Тему работы.
3. Цель работы.
4. Краткий конспект вводных пояснений.
5. Задание, порядок выполнения работы.
6. Результаты исследований (таблицы 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11)
7. Выводы.

Контрольные вопросы

1. Дать определение термина «качество» продукции.
2. Как классифицируют показатели качества зерна?
3. Какие показатели качества определяют для всех партий зерна?
4. В чем заключается значение обязательных показателей качества зерна?
5. В каких случаях важны химические показатели качества зерна?
6. Какие показатели качества учитывают при закладке зерна на хранение?
7. В чем заключается значение показателя влажности. Как подготавливается навеска зерна к анализу на влажность. Какие методы определения влажности существуют?
8. Как классифицируются примеси зерна. Охарактеризовать состав примесей и значение при хранении и переработке зерна.
9. Что такое зерновая примесь и каковы ее отличия от сорной?
10. Как влияют влажность и засоренность на расчеты зерна при продаже?
11. Дать определение понятия «натура зерна». Указать значение этого показателя.
12. Описать методику определения натуры зерна. Записать факторы, влияющие на величину этого показателя.
13. Масса 1000 зерен и ее значение при оценке зерна. Как производится определение и в чем выражается этот показатель?
14. Стекловидность зерна, значение этого показателя. Способы определения. Что понимается под общей стекловидностью зерна? Указать факторы, влияющие на стекловидность зерна.
15. Назовите признаки, по которым определяют зерна, поврежденные клопом-черепашкой? В чем выражается негативное влияние таких зерен на качество муки?

Качественная классификация пшеницы

№ Клас са	Натурная масса		Предельное содержание, %						Проход через сито 1,70*20 мм
	Граммов в л, не менее	Килограммов в гектолитре, не менее	Сорной примеси			Зерновой примеси		Влаги	
			всего	В т. ч.		Для яро- вой	Для ози- мой		
				куколя	Прочих вредных примесей				
1	785	78	1	0,5	0,2	2	3	15,5	5
2	765	77	2	0,5	0,2	2	4	15,5	5
3	745	75	3	0,5	0,2	4	5	15,5	7
4	725	73	3	0,5	0,2	4	6	16,0	8
5	Нижний предел не устанавливается		4	0,5	0,2	6	7	16,0	10