Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«КАЛИНИНГРАДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ»

Е. А. Барановская

ХРАНЕНИЕ И ПЕРЕРАБОТКА ПРОДУКЦИИ РАСТЕНИЕВОДСТВА

Учебно-методическое пособие по выполнению лабораторных работ для
студентов, обучающихся в бакалавриате по направлению подготовки
35.03.04 – Агрономия

Калининград
Издательство ФГБОУ ВО «КГТУ»
2022

УДК 664./.7:664.8:664.8/.9

Рецензент
кандидат технических наук, доцент кафедры технологии продуктов питания
ФГБОУ ВО «КГТУ» М. Н. Альшевская

Барановская, Е. А.

Хранение и переработка продукции растениеводства: учебно-методическое пособие по выполнению лабораторных работ для студентов, обучающихся в бакалавриате по напр. подгот. 35.03.04 Агрономия / Е. А. Барановская. – Калининград: Изд-во ФГБОУ ВО «КГТУ», 2022. – 51 с.

В учебно-методическом пособии по выполнению лабораторных работ «Хранение и переработка продукции растениеводства» представлены план проведения занятий, учебно-методические материалы по выполнению каждой лабораторной работы, общее содержание изучаемых тем, требование к технике безопасности при выполнении работ, форма отчета по лабораторному занятию, вопросы для самоконтроля.

Табл. 21, список лит. – 14 наименований

Учебное пособие рассмотрено и рекомендовано к опубликованию кафедрой агрономии и агроэкологии 26 сентября 2022 г., протокол №3

Учебно-методическое пособие по выполнению лабораторных работ рекомендовано к изданию в качестве локального электронного методического материала методической комиссией института агроинженерии и пищевых систем ФГБОУ ВО «Калининградский государственный технический университет» 30 сентября 2022 г., протокол № 10

УДК 664./.7:664.8:664.8/.9

© Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Калининградский государственный технический университет», 2022 г.
© Барановская, Е. А., 2022 г.

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ……. 4
1 СОДЕРЖАНИЕ ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ И МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ИХ ВЫПОЛНЕНИЮ…… 5
2 ТРЕБОВАНИЯ К ТЕХНИКЕ БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ ВЫПОЛНЕНИИ ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ……. 39
3 МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПОДГОТОВКЕ К ТЕКУЩЕЙ АТТЕСТАЦИИ …….. 46
4 СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ…… 49

ВВЕДЕНИЕ

Дисциплина «Хранение и переработка продукции растениеводства» относится к общепрофессиональному модулю блока 1 обязательной части и образовательной программы по направлению подготовки 35.03.04 – Агрономия.

При выполнении лабораторных работ по дисциплине «Хранение и переработка продукции растениеводства» у обучающихся формируются навыки разработки технологических схем, приемов и способов хранения и переработки продукции в соответствии с требованиями государственных стандартов к ее качеству.

Целью выполнения лабораторных работ является формирование у обучающегося комплекса общепрофессиональных и профессиональных компетенций в области заготовки, технологии хранения и переработки сельскохозяйственной продукции.

Задачи изучения дисциплины и лабораторного практикума:

– освоение основных технологических процессов переработки отдельных видов сельскохозяйственной продукции (зерна, семян масличных культур, овощей, плодов в продукты питания);

– изучение способов товарной обработки, транспортирования и хранения продукции растениеводства и продуктов переработки;

– освоение методов предупреждения потерь сельскохозяйственной продукции в массе и качестве на всех этапах ее производства, переработки, хранении и потребления;

– формирование навыков работы с техническими базами.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Знать: химический состав и пищевую ценность продукции растениеводства и продуктов ее переработки; зависимость химического состава продукции от особенностей экологических факторов и технологии их возделывания.

Уметь: находить пути и способы снижения потери сельскохозяйственной продукции в массе и качестве на всех этапах ее производства, заготовки, транспортирования, хранения и переработки.

Владеть: навыками самостоятельной работы с литературой для поиска информации; информацией о безопасности потребления продукции и технологии хранения, а также о переработке отдельных видов сельскохозяйственной продукции.

1. СОДЕРЖАНИЕ ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ И МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ИХ ВЫПОЛНЕНИЮ

При освоении курса «Хранение и переработка продукции растениеводства», студент должен научиться работать на лекциях, лабораторных занятиях и организовывать самостоятельную внеаудиторную деятельность. Лабораторные работы являются важной частью освоения дисциплины, при их выполнении обучающийся закрепляет теоретический материал, полученный на лекциях.

На лабораторных занятиях, студентам необходимо организовать работу в подгруппах, чтобы нагрузка по выполнению заданий была распределена равномерно между всеми участниками.

Все виды учебных работ должны быть выполнены точно в сроки, предусмотренные программой обучения. По разделам дисциплины необходимо пользоваться рекомендуемыми учебниками, учебными пособиями, методическими указаниями для выполнения лабораторных работ, где студент может ознакомиться с материалом по данному разделу (теме).

В ходе самостоятельной подготовки студентов к лабораторному занятию необходимо не только воспользоваться литературой, рекомендованной преподавателем, но и проявить самостоятельность в поиске новых источников, интересных фактов, статистических данных, связанных с изучаемой проблематикой занятия.

Планирование и организация самостоятельной работы студента при подготовке к лабораторным занятиям.

Самостоятельная работа по дисциплине включает освоение учебного материала, подготовку к лабораторным занятиям, подготовку к зачету и его сдачу.

Готовиться к лабораторным занятиям, выполнять другие задания самостоятельной работы, готовиться к промежуточному контролю знаний нужно одинаково. Оптимальный вариант планирования и организации студентом времени, необходимого для изучения дисциплины, – распределить учебную нагрузку равномерно в течение семестра, т. е. каждую неделю знакомиться с необходимым теоретическим материалом на лекционных занятиях и закреплять полученные знания на лабораторных занятиях и самостоятельно, прочитывая рекомендуемую литературу.

К лабораторным занятиям необходимо готовиться за 1–2 дней до срока их проведения, чтобы была возможность проконсультироваться с преподавателем по трудным вопросам. Допуск к экзамену по дисциплине предполагает своевременное выполнение всех лабораторных работ и заданий самостоятельной работы.

Самостоятельную работу следует выполнять в соответствии с графиком самостоятельной работы и требованиями, предложенными преподавателем дисциплины.

Содержание лабораторных работ

Тематический план лабораторных занятий (ЛЗ) представлен в таблице 1.

Таблица 1 – Объем (трудоемкость освоения) и структура ЛЗ

Номер темы	Содержание лабораторного занятия	Очная форма, ч.
1	1. Отбор образцов и навесок для оценки качества товарной продукции по признакам, предусмотренным ГОСТ.	2
3	2. Определение нормы естественной убыли зерна и семян масличных культур	2
4	3. Разработка плана размещения семян в хранилище	2
4	4. Определение засоренности и зерновой примеси зерна	2
4	5. Определение влажности зерна	2
5	6. Оценка качества печеного хлеба в соответствии с требованиями ГОСТ	4
8	7. Комплексная оценка показателей качества картофеля, овощей, плодов в соответствии с требованиями ГОСТов	2
8	8. Расчет вместимости картофеле- и овощехранилищ, буртов и траншей для закладки на длительное хранение.	2
9	9. Расчет загрузки хранилищ (холодильных камер) и потребности в таре для хранения сочной продукции	2
11	10. Определение общей кислотности плодов и овощей	4
2,10,11	11. Органолептическая оценка плодов и овощей и продуктов их переработки	4
12	12. Составление технологической схемы заготовки сена	2
ИТОГО:		30

По каждому разделу дисциплины в течение семестра осуществляется систематический контроль формирования знаний, умений и навыков студентов (в том числе приобретенных в результате самостоятельной работы) на лабораторных занятиях – в виде письменного или устного тестирования в течение 10–15 мин, а также непосредственно в ходе лабораторного занятия; путем самопроверки (самоконтроля). Оценка результатов такого контроля учитывается при промежуточной (заключительной) аттестации по дисциплине (на зачете).

На лабораторных занятиях не только закрепляется учебный материал, полученный во время лекций, но и приобретаются новые знания, умения и навыки, а также в виде письменного тестирования осуществляется текущий контроль результатов освоения учебного материала. Все занятия носят проблемный характер, в ходе их проведения четко ставится проблема, требующая серьезного ее осмысления студентом и получения конкретных результатов, рассматриваются подходы и методы ее решения, по которым необходимо сделать правильные выводы. В целях более глубокого усвоения

учебного материала и контроля эффективности обучения по каждой теме занятия студентам предлагается решить одну или несколько ситуационных задач.

В случае пропуска занятия необходимо его отработать по предварительному согласованию с преподавателем.

Содержание лабораторных занятий

Лабораторная работа № 1. Отбор образцов и навесок для оценки качества товарной продукции по признакам, предусмотренным ГОСТ.

Цель работы: научиться производить отбор образцов из объединенной пробы зерна, плодов и овощей и навески для определения основных показателей качества.

Задание: 1. Изучить ГОСТы по качеству и хранению продукции сельского хозяйства. 2. Ознакомиться с правилами взятия образцов и навесок зерновых культур, плодов и овощей.

Используемые материалы и оборудование: Пробоотборники механические или ручные (щупы различных конструкций) для отбора проб; весы циферблатные с погрешностью взвешивания ±0,01 кг; весы лабораторные общего назначения с погрешностью взвешивания ±0,01 г; ковши; делители; планки деревянные со скошенным ребром; совки; емкости для проб и навесок; механический пробоотборник или щуп для отбора точечных проб, ГОСТы.

Теоретические сведения

Партией считают определенное количество зерна, плодов, овощей одного вида и сорта, предназначенное для одновременной приемки, отгрузки или хранения и качественной оценки, оформленное одним документом о качестве.

Каждая партия должна сопровождаться сертификатом или заявлением-декларацией с обязательным указанием в них показателей и норм качества, обеспечивающих безопасность данного вида продукции для жизни и здоровья населения.

При приемке проверяют соответствие тары, упаковки и маркировки требованиям нормативно-технической документации.

Для проверки соответствия качества продукции требованиям нормативно-технической документации отбирают выборку.

Объем выборки от партии крупы в групповой упаковке, ящиках и коробках составляет 2 % упаковочных единиц, но не менее двух упаковочных единиц. До 10 включений, количество мешков, из которых отбирают точечные пробы составляет до 10 включений; свыше 10–100 – количество мешков для отбора точечных проб – 10 мешков и сверх 10 – каждый десятый мешок; свыше 100 – 20 мешков и сверх 100 – 5 % оставшихся мешков в партии.

Качество крупы определяют по показателям, предусмотренным нормативно-технической документацией на соответствующие виды круп в следующей последовательности: влажность; цвет, запах, вкус; зараженность вредителями хлебных запасов; содержание металломагнитной примеси;

крупность или номер крупы и содержание примесей; содержание доброкачественного ядра; зольность; кислотность для овсяных хлопьев; развариваемость для гречневой крупы и овсяных хлопьев.

Объединенная проба – это совокупность всех точечных проб, отобранных из партии.

Средняя проба – это часть объединенной пробы, выделенная для определения качества партии.

Навеска – это часть средней пробы, выделенная для определения отдельных показателей качества продукции.

Методы отбора проб зерна (крупы)

Из зашитых мешков, отобранных в соответствии с требованиями, точечные пробы отбирают мешочным щупом в верхней, средней и нижней частях мешка.

Щуп вводят по направлению к средней части мешка желобком вниз, затем поворачивают его на 180° и вынимают. Образовавшееся отверстие заделывают крестообразными движениями острия щупа, сдвигая нити мешка. От каждой упаковочной единицы, отбирают один пакет с крупой, который и является точечной пробой.

Точечные пробы из струи перемещаемой крупы отбирают периодически через равные промежутки времени в течение всего периода перемещения партии, но не реже чем через 1–2 ч. Периодичность отбора точечных проб устанавливают в зависимости от скорости перемещения и массы партии. Для этого механическим пробоотборником или совком струю равномерно текущего продукта в 1–2 см толщины пересекают по всей ее ширине и толщине. Масса одной точечной пробы должна быть не более 200–300 г.

Объединенную пробу получают путем смешивания точечных проб. Все точечные пробы ссыпают в чистую, крепкую, не зараженную вредителями хлебных запасов тару (бутылки с корковыми или резиновыми пробками, стеклянные банки с металлическими крышками или притертыми пробками, металлические закрывающиеся коробки).

Масса объединенной пробы не должна быть менее 1,5 кг. Если масса крупы в партии не позволяет за один прием составить объединенную пробу требуемой величины, то увеличивают количество точечных проб.

В тару с объединенной пробой крупы вкладывают этикетку с указанием наименования вида и сорта крупы; наименования предприятия, его местонахождения; даты выбора и номера смены; номера склада, вагона или названия судна; массы партии; даты отбора пробы; массы пробы; подписи лица, отобравшего пробу.

Масса средней пробы должна быть (1,5±0,1) кг. Если масса объединенной пробы не превышает (1,5+0,1) кг, то она одновременно является и средней пробой.

Если масса объединенной пробы превышает (1,5+0,1) кг, то выделение средней пробы из объединенной проводят на делителе в соответствии с инструкцией, прилагаемой к делителю, или ручным способом. Для этого объединенную пробу высыпают на стол с гладкой поверхностью, распределяют

крупу в виде квадрата и перемешивают ее при помощи двух коротких деревянных планок со скошенным ребром.

Перемешивание проводят так, чтобы крупа, захваченная с противоположных сторон квадрата на планки в правой и левой руке, ссыпалась на середину одновременно, образуя после нескольких перемешиваний валик; затем крупу захватывают с концов валика и одновременно с обеих планок ссыпают на середину. Такое перемешивание проводят три раза.

После трехкратного перемешивания объединенную пробу снова распределяют ровным слоем в виде квадрата и при помощи планки делят по диагоналям на четыре треугольника. Из двух противоположных треугольников крупу удаляют, а из двух оставшихся собирают вместе, перемешивают указанным способом и вновь делят на четыре треугольника, из которых два идут для последующего деления до тех пор, пока в двух треугольниках не будет получено (1,5±0,1) кг крупы, которая и составит среднюю пробу.

Поступившую в лабораторию среднюю пробу крупы просматривают, взвешивают, регистрируют и обозначают порядковым номером, который проставляют в карточке для анализа и во всех документах, относящихся к данной пробе.

Для определения влажности немедленно после выделения средней пробы из нее отсыпают около 100 г крупы в банку с притертой пробкой (или в бутылку с пробкой).

В случае если доставленная в лабораторию проба крупы имеет температуру ниже комнатной, до определения влажности ее следует держать в закрытой банке до тех пор, пока она не примет комнатной температуры.

Выделение навесок из средней пробы проводят на делителе или ручным способом. На делителе выделяют навески величиной не менее 25 г. Выделение навесок для манной, кукурузной круп и овсяных хлопьев проводят ручным способом. При отсутствии делителя выделение навесок вручную может применяться и для остальных круп.

При применении ручного способа перемешивание средней пробы и выделение навески проводят. Операцию перемешивания повторяют до тех пор, пока количество крупы в двух оставшихся противоположных треугольниках будет несколько превышать (не более 10 %) величину установленной навески.

При выделении навесок массой менее 25 г сначала выделяют на делителе из средней пробы около 25 г крупы, затем отобранную крупу переносят на доску для анализа и выделяют навеску требуемой величины.

В тару с пробами крупы вкладывают карточки с обозначением наименования крупы, сорта, номера анализа, порядкового номера пробы и даты поступления.

Методы отбора проб плодов и овощей

Основную часть плодов и овощей оценивают в фазе технической зрелости, при достижении стандартных, свойственных сорту величины, формы, окраски. Пищевые качества в этот период самые высокие. Плоды, дозревающие при хранении (яблоки, груши зимних сортов), анализируют после

определенного срока хранения. При изучении изменения качества продукции в процессе хранения анализы проводят несколько раз по периодам хранения.

Образец отбирают из стандартной части урожая либо до уборки в поле, либо после нее из общей кучи, либо из транспортных единиц. При отборе образца с участка его проходят по диагонали и через одинаковое число шагов берут без выбора 1–2 растения или плода, клубня с растения (не менее 10 мест взятия растений). Из кучи экземпляры отбирают из разных мест и разной глубины. При оценке поступающих на хранение плодов и овощей пробы отбирают из каждой третьей – пятой транспортной единицы. В стандартах установлена единая величина отбора проб – не менее 3 % массы продукции, при поступлении ее в таре – не менее чем 3 % единиц. Масса средней пробы для большинства плодов и овощей должна быть не менее 3 кг. Из разных мест пробы для товарного анализа отбирают образец в пределах 10 % ее массы.

Число экземпляров для химического анализа зависит от их размера, общей массы партии. Обычно берут 8–10 кочанов капусты, 3–5 клубней картофеля, корнеплодов моркови, луковиц репчатого лука, плодов яблок, томатов. При анализе мелкоплодной продукции (ягод) в образец отбирают до 100 шт. и более.

Плоды и овощи быстро изменяют качество после съема, особенно при хранении в неблагоприятных условия. В связи с этим анализы проводят в тот день, когда отобран образец. Из него составляют аналитическую пробу и измельчают ее. От крупных экземпляров (кочан капусты) берут только часть – четверть, от плодов среднего размера – половину, мелкие ягоды – целиком. Общая масса измельченной аналитической пробы в зависимости от вида продукции и анализов должна составлять 0,2–1 кг. Из этой пробы берут навески.

Важно проанализировать разные морфологические части плодов и овощей, например мякоть и кожицу яблок и груш, наружную (более зеленую) и внутреннюю части кочана капусты, сердцевину и коровую часть корнеплода моркови. По результатам анализов сравнивают пищевую ценность этих частей.

Ход работы

1. Произвести отбор образцов семян зерновых культур (хлебов первой группы), плодов и овощей по стандартным методикам.

2. Провести анализ показателей качества зерновых культур (ржи, пшеницы, овса, ячменя), овощных (перец, капуста, морковь), плодов (яблок, груш) по ГОСТ.

Контрольные вопросы:

1. Какие существуют правила при отборе образцов зерна, овощей, плодов?

2. Что называют объединенной и точечной пробой?

3. С какой целью проводят отбор образцов и навесок?

4. Что называют партией?

Лабораторная работа № 2. Определение нормы естественной убыли зерна и семян масличных культур

Цель работы: приобретение навыков расчета нормы естественной убыли зерна и семян масличных культур.

Задание: 1) Рассчитать норму естественной убыли зерна пшеницы, хранящегося на складе насыпью 500000 кг со средним сроком хранения 75 дней.

2) Рассчитать норму естественной убыли зерна пшеницы, хранящегося в элеваторе 500000 кг со средним сроком хранения 75 дней.

3) Рассчитать норму естественной убыли зерна овса, хранящегося в таре 300000 кг со средним сроком хранения 68 дней.

4) Рассчитать норму естественной убыли зерна пшеницы, хранящегося на складе насыпью 500000 кг со средним сроком хранения 5 мес. Предыдущая норма убыли 0,07 %, наивысшая норма убыли для данного промежуточного срока хранения – 6 мес. – 0,09 %. Срок хранения на 2 мес. (5–3) и нормы убыли на 0,02 % (0,09–0,07) больше, чем за предыдущийпериод. Надбавка к предыдущей норме 0,02 % относится ко всем последующим месяцам (6–3) хранения.

5) Рассчитать норму естественной убыли зерна ячменя, хранящегося в элеваторе 300000 кг со средним сроком хранения 16 мес. (1 год и 4 месяца). А=0,095, норма убыли за каждый последующий год хранения: (0,04 × 4) / 12.

Используемые материалы и оборудование: задания, справочные таблицы для расчетов, формулы, ГОСТы.

Теоретические сведения

Естественная убыль зерна при хранении происходит по двум причинам: биологические потери и механические. Размер биологических потерь рассчитывается в зависимости от сроков хранения и типа зернохранилищ, а размер механических потерь считается постоянной величиной. Общая норма естественной убыли должна рассчитываться по следующим формулам:

1. При среднем сроке хранения *до 3-х мес.* в складах и на площадках (в %):

$$X=((b - m) \times 0{,}011 \times c) + m \qquad (1)$$

где X – искомая норма естественной убыли при сроке хранения зерна менее *3-х мес., %;* b – норма убыли при хранении до 3-х мес. включительно, %; c – среднее количество дней хранения; 0,011 – коэффициент для пересчета нормы потерь, установленной при хранении в течении 3-х мес., на один день хранения (1/90); m – норма механических потерь: для зерна и семян масличных культур при погрузке и разгрузке механизированным способом в складах – 0,044%, в элеваторах – 0,03%, для продукции в таре и кукурузных початков – 0,014%.

При среднем сроке хранения зерна свыше 3-х месяцев норма убыли определяется по формуле (в %):

$$X = а + (д \times в) / г, \qquad (2)$$

где X – норма естественной убыли; а – норма убыли за предыдущий период (до 3-х мес.) срок хранения; д – разница между наивысшей нормой для данного промежуточного срока хранения и предыдущей нормой убыли; в – разница

между средним сроком хранения данной партии и сроком хранения, установленным для предыдущей нормы; г – число месяцев хранения, к которому относится разница между нормами убыли.

Для облегчения расчетов НИИ составлены таблицы определения норм естественной убыли зерна и масличных семян.

Контрольные вопросы:

1. Как рассчитать норму естественной убыли зерна при сроке хранения до 3-х мес.?
2. Как рассчитать норму естественной убыли зерна при сроке хранения более 3-х мес.?
3. По каким причинам происходит естественная убыть зерна?

Лабораторная работа № 3. Разработка плана размещения семян в хранилище

Цель работы: научиться составлять план размещения семян в хранилищах с учетом потребности в них в следующем году.

Задание: 1) Рассчитать требуемую складскую емкость для хранения семян насыпью и в мешках (по заданному варианту). 2) Составить план размещения семян в хранилище.

Используемые материалы и оборудование: справочные таблицы, таблицы для заполнения.

Теоретические сведения

Для хранения семенного материала в хозяйствах выделяют склады, достаточные по своей емкости для нормального размещения всех поступающих семян нового урожая, переходящих и страховых фондов, оборудованные установками активного вентилирования и механизмами для приема и отгрузки семян.

До начала уборки урожая составляется план размещения семян в хранилищах с учетом потребности в них в предстоящем году. Для его составления необходимо иметь данные о размере посевных площадей, норме посева на 1 га и общей потребности в семенах по каждой культуре отдельно, о наличии в хозяйстве складской емкости, годной для хранения семян.

Так же необходимо знать объемную массу семян отдельных культур, высоту насыпи, высоту укладки штабеля и правила размещения семян в складах. Заранее составленный проект размещения семенного материала в зернохранилищах позволит более рационально использовать складскую емкость и предотвратить смешивание семян одной культуры с другой, а также порчу их при хранении.

Ход работы

1. Потребность хозяйства в посевном материале рассчитывают на основании данных о посевных площадях под каждую культуру отдельно и норм высева на 1 га. Сведения записывают в таблицу по форме:

Таблица 2 – Потребность в семенах в предприятии (хозяйстве)

Культура	Сорт	Площадь посева, га	Норма высева на 1 га, т	Потребное количество семян, т
Пшеница				
Ячмень				
…				

2. Емкость складов определяют обмером хранилища, предназначенных для хранения семян. При этом необходимо учесть площади для хранения семян в таре и для внутрискладских операций во время хранения (около 10 %).

Примерная форма записи данных указана в таблице 13.

Таблица 3 – Определение площади емкости складов

№ п/п	Размеры закрома					Площадь для хранения в таре, $м^2$	Резервная площадь,$м^2$
	длина, м	ширина, м	высота, м	площадь, $м^2$	объем, $м^3$		

3. Для расчета требуемой складской емкости для отдельных культур необходимо знать массу 1 $м^3$ семян.

Таблица 4 – Примерная масса 1 $м^3$ семян

Культура	Масса 1 $м^3$, кг
Пшеница	730-850
Рожь	670-750
Кукуруза	680-820
Ячмень	580-700
Горох	750-850
Бобы, фасоль	700-800
Гречиха	560-650
Овес	400-550
Просо	670-730
Подсолнечник	275-450
Лен	580-680
Люпин	730-800

4. Зная массу партии семян, подлежащих размещению в складе, массу 1 $м^3$ и высоту насыпи, делают расчет требуемой складской емкости для хранения семян насыпью. Для этого массу 1 $м^3$ семян умножают на высоту насыпи, а затем количество семян, предназначенных для хранения делят на

полученное произведение. Например, планом предусмотрено засыпать на хранение семенного овса 570 ц (57000 кг). При средней массе 1 $м^3$ семян овса 475 кг и высоте насыпи 2 м потребуется 60 $м^3$ площади склада (475×2=950; 57000/950=60).

Такой же расчет делается и по другим партиям семян.

5. Потребность в складской площади семян (стандартной влажности и чистоты) записывают в таблицу.

Таблица 5 –Потребность в складской площади

№ партии семян	Культура	сорт	Масса партии семян, т	Средняя масса 1 $м^3$ семян, кг	Высота насыпи, $м^2$	Потребность в складской площади, $м^2$

6. При определении складской емкости для хранения семян в мешках необходимо учитывать следующие показатели: массу партии семян, количество мешков в партии, высоту и способ укладки мешков в штабели, площадь, занимаемую штабелями и площадь под проходами.

7. После определения емкости склада, приступают к составлению плана размещения семян по закромам. При этом необходимо иметь план зернохранилищ.

Таблица 6 – Распределение семян по закромам

Культура	Сорт, репродукция	Масса партии, т	Размер закрома			
			№	Площадь, $м^2$	Высота насыпи, м	Масса семян, т

Контрольные вопросы

1. Как рассчитать емкость склада для хранения семян?
2. Какие данные необходимо иметь для составления плана размещения семян в хранилище?
3. Какие существуют способы хранения семян зерновых культур?

Лабораторная работа № 4. Определение засоренности и зерновой примеси зерна

Цель работы: освоение методов учета засоренности зерна основных культур.

Задание: Определить засоренность зерна в отобранных пробах культур (пшеницы, ячменя, ржи и др.).

Используемые материалы и оборудование: зерно основных культур (пшеница, рожь, ячмень, овес и др.), набор сит для просеивания зерна; доску размером 25×20 см со стеклом для разбора навески; шпатель, совочек и набор чашек

диаметром около 5,5 см для выделенных примесей и диаметром 10 см для навески зерна; пинцет и лупу; весы технические.

Теоретические сведения

Зерно, поступающее для анализа, обычно содержит некоторое количество примесей (остатки колосьев и соломины, семена сорных растений, комочки земли и т. п.), попадающих в него при уборке.

Засоренность зерна характеризует его качество. Сорняки и другие примеси понижают продовольственную и кормовую ценность зерна. Семена некоторых сорных растений обладают специфическим запахом, который может передаваться зерну. Такие семена должны быть полностью удалены из зерна при переработке его в муку или крупу.

Примеси, как правило, отличаются более высокой влажностью, чем основная масса зерна, и создают очаги скопления влаги, снижая тем самым стойкость зерна при хранении.

Зерно с наличием большого количества примесей требует дополнительных затрат труда и средств на перевозку и хранение, а также на удаление примесей перед использованием зерна в переработку, что экономически невыгодно.

Содержание примесей, выраженное в процентах, или засоренность зерна, является необходимым показателем при оценке качества каждой партии. По количеству примесей можно судить о содержании основного зерна в партии.

Ход работы

1. Определение начинают с крупных примесей. Встречающиеся в зерне крупные примеси (частицы растений, комочки земли и т. п.) могут не попасть в навеску, в которой определяют засоренность. Поэтому такие примеси определяют из всего среднего образца, а затем массу этих примесей в процентах добавляют к количеству (в процентах) примесей, установленных в навеске.

При определении крупных примесей средний образец зерна взвешивают и частями пропускают через сито с отверстиями 0,6 мм.

2. Из схода с сита отбирают отдельно органическую и минеральную примеси, взвешивают и выражают в процентах от массы всего среднего образца. Если среди крупных примесей встретятся колосья с зерном, то зерно извлекают, а пустые колосья относят к органической примеси.

Пример. При просеивании образца массой 2 кг в сходе с сита с отверстиями 0,6 мм отобрано минеральной примеси в виде комочков земли 5,8 г и органической примеси (цветочных головок, соломы п остатков колосьев) 4,4 г.

Количество минеральной примеси (земли) составляет: 5,8*100/2000=0,29 %

Если при определении засоренности в навеске в 50 г минеральной примеси было 0,06 %, то общее количество минеральной примеси в образце составит: 0,29+0,06=0,35%.

3. Далее необходимо вычислить содержание органической примеси в процентах.

4. После определения зараженности из восстановленного среднего образца зерна, т. е. вместе с отходами, полученными при анализе на зараженность, выде-

ляют навеску для определения засоренности. До выделения навески на засоренность зерно хорошо смешивают. Для смешивания и выделения навески используют делительные аппараты. Величины навесок для определения засоренности разных культур, установленные стандартом, неодинаковы и зависят от крупности зерна.

Величина навески в граммах установлена для каждой культуры:

– для чечевицы тарелочной, кормовых бобов и арахиса – 200 г;

– для кукурузы, фасоли, гороха, чины, нута, сои, семян подсолнечника и клещевины –100 г.

– для пшеницы, ржи, ячменя, овса, гречихи, риса-зерна, сорго, чечевицы мелкосеменной, вики, сафлора – 50 г;

– для проса, конопляного семени, кориандра и фенхеля – 25 г;

– для льняного семени, рыжика, горчицы, рапса, сурепицы, кунжута, перилы –10 г;

– для аниса, тмина, укропа и чернушки 5 г;

– для мака – 2 г.

В период хлебозаготовок массу навески для основных культур разрешается сократить до 25 г.

Навески массой 25 г и более взвешивают с точностью до 0,5 г на настольных весах грузоподъемностью до 2 кг, все остальные взвешивания при определении засоренности и содержания мелких зерен проводят на технических весах с точностью до 0,01 г.

Сита, применяемые при определении примесей, необходимы для ускорения разбора зерна, выделения мелкого сора (относимого к сорной примеси) и определения мелких зерен. Содержание мелкого зерна определяется и нормируется: у пшеницы и ржи, используемых для переработки (государственный стандарт на распределяемое зерно); у овса, перерабатываемого в крупу; у ячменя, используемого на крупу.

Перед просеиванием навесок комплект сит устанавливают в следующем порядке: поддон; сито, предусмотренное стандартом на соответствующую культуру, для выделения прохода (мелкого сора), относимого к сорной примеси; сито, предусмотренное стандартом на соответствующую культуру, для выделения мелких зерен; сита, рекомендуемые для облегчения разбора навески.

При просеивании вручную набор сит с навеской помещают на стол с ровной гладкой поверхностью или на стекло и просеивают, совершая без встряхивания продольно-возвратные движения по направлению длины продольных отверстий сит. Размах колебаний сит около 10 см; время просеивания 3 мин.

Контрольные вопросы:

1. Для чего определяют засоренность зерна сельскохозяйственных культур?
2. Что такое семена-засорители?
3. Как правильно взять навеску для определения засоренности зерна?

Лабораторная работа № 5. Определение влажности зерна

Цель работы: освоение методов определения влажности зерна основных сельскохозяйственных культур.

Задание: 1) Определить влажность зерна основных сельскохозяйственных культур с помощью электровлагомера. 2) Определить влажность зерна основных сельскохозяйственных культур с основным стандартным методом.

Используемые материалы и оборудование: зерно пшеницы, ржи, овса, ячменя, электровлагомер, шкаф сушильный, весы технические лабораторные, бюксы, пинцеты, кюветы для зерна.

Теоретические сведения

Влажность зерна – один из наиболее важных показателей его качества, который определяют сразу же после приема. Вода оказывает сильное влияние на само зерно и микроорганизмы на его поверхности. На влажном зерне быстрее развиваются микробы, увеличивается число клещей, насекомых, происходят другие изменения.

Влажность – фактор, показывающий долю питательных веществ зерна и длительность его хранения. Чем выше содержание влаги в зерновой массе, тем меньше она содержит питательных веществ и тем быстрее портится. Чрезмерное количество влаги приводит к активации физиологических, физико-химических процессов. Зерно начинает набухать, прорастать, расщепляются высокомолекулярные биополимеры, активизируются ферменты. Снижается натура, сыпучесть зерна, оно становится уязвимым для механических повреждений. Если влажным зерно остается на длительный срок, его хранение и обработка становятся невозможными. В любом случае, выход зерна и качество продукции при использовании влажного сырья снижаются.

Прежде всего, влажность зерна определяется отдельно от примесей, поскольку влажность разных культур отличается друг от друга.

Влага в зерне может быть:

• механически связанной (иначе называется свободной);

• физико-химически связанной;

• химически связанной.

Свободная вода удаляется из зерновой массы легче всего. Если хранение зерновой массы организовано правильно, капельножидкой влаги в ней быть не должно. Избыточное количество влаги может образоваться при резких температурных перепадах или попасть в зерновую массу при неисправных стенах, крыше хранилища, т. е. в результате нарушения

Внутри самого зерна вода влияет на физические, химические, биологические свойства зерна, которые определяют его ценность. Выделить химически связанную воду можно, только нарушив структуру белков, жиров, углеводов, в состав которых она входит. Молекулы такой воды уже не обладают свойствами растворителя, поскольку связаны с гидрофильными веществами. Удаление связанной воды приводит к изменению технологических особенностей зерна.

Оценка содержания влаги

Чтобы определить влажность зерна, используют следующую градацию: сухое зерно; средней сухости; влажное; сырое.

Эти оценки имеют разное выражение в зависимости от культуры. Для семян бобовых культур этот показатель больше среднего, а для масличных, напротив, меньше. Разница в показателях объясняется химическим составом и анатомическим строением культуры. Так, масличные содержат большое количество жира, не удерживающего воду. Поэтому вода в подсолнечнике, клещевине и других культурах удерживается в больших количествах в гидрофильной части зерна и активизирует биохимические процессы.

Критическая влажность зерна

В очень сухом зерне интенсивность дыхания крайне низкая. Наоборот, сырое зерно, если оно не охлаждено, имеет свободный доступ воздуха, активно дышит, теряя до 0,2 % сухого вещества в сутки.

Уровень влажности, при котором в зерне возникает свободная влага, а также резко увеличивается интенсивность дыхания, называют критической. Ее величины различны для каждого конкретного вида культуры.

• Бобовые (горох, фасоль, чечевица) – 16 %
• Рожь, ячмень, пшеница – 15 – 15,5 %
• Сорго, просо, кукуруза – 13 – 14 %
• Среднемасличный подсолнечник – 10 %
• Высокомасличный подсолнечник – 7 – 8 %

Для основных злаковых культур приемлемой обычно считается влажность до 14 %. При такой влажности зерно можно хранить в насыпи высотой до 30м и более. Влажное зерно дышит в 5–8 раз активнее, чем сухое, сырое зерно – в 20 – 30 раз интенсивнее сухого. Имея влажность ниже на 2–3 % от критического покзателя, зерновая масса долго сохраняет всхожесть, если обеспечено достаточное количество кислорода. Если кислорода не хватает, зерно теряет посевные свойства в первые месяцы хранения.

Методы определения влажности

Влажность зерна может определяться прямыми и косвенными методами. Когда зерно поступает на хлебоприемные пункты, требуется быстро определить, куда направлять партию: на длительное хранение в силос элеватора, в склад активного вентилирования, в зерносушилку.

Использование электровлагомера.

Определение влажности с помощью электровлагомера – экспресс-метод, который позволяет провести анализ в течение нескольких минут. Он основан на электропроводности зерна, которая зависит от содержания в нем влаги. Сухое зерно имеет свойства диэлектрика, во влажном состоянии оно становится полупроводником.

Для измерения влажности применяется прибор ЦВЗ-3. В нем зерно попадает в пространство между электродами, по которому пропускается электрический ток. Уже через 3–5 минут на цифровом табло прибора сразу показывается влажность зерна в процентах. Большое преимущество метода – высокая скорость. Однако, по точности он заметно уступает стандартному способу определения влажности. Показатели электропроводности могут

измениться из-за нескольких факторов: температуры зерна и пространства между зернами, наличия примесей, химического состава культуры. Влияние этих факторов учитывается в электровлагомере, где в зависимости от названных показателей меняется код и режим работы.

Основной стандартный метод

Излишняя влажность зерна чаще всего устраняется с помощью обезвоживания в воздушно-тепловом шкафу. Температура и продолжительность сушки при этом способе фиксированы. После просушивания определяются потери размолотого зерна.

Метод часто используется хлебоприемными, перерабатывающими предприятиями.

Он проходит в несколько этапов:

• предварительное измерение влажности при помощи электровлагомера;

• сушка (при влажности более 17 %);

• подготовка к работе эксикатора, бюксов, сушильного шкафа (СЭШ-3М);

• собственно измерение.

Кроме перечисленных способов, влажность зерна определяется иными методами: химическими, дистиляционными, спектрально-оптическими, экстракционными.

Определение влажности стандартным методом, без предварительной сушки. Применяется для зерна с влажностью менее 17 %.

Ход работы

1) Измерить предварительную влажность на электровлагомере.

2) Для уточнения показателей влажность определить с помощью гравиметрического метода.

За основу расчетов берутся ГОСТы, определяющие норму влажности крупы, муки, отрубей.

1. Навеска зерна (20 г) размалывается в течение 30 сек. на лабораторной мельнице. Измельченное таким образом зерно (шрот) помещается в банку с притертой пробкой и перемешивается.

3. Из пробы (разных мест) отбирается 2 навески массой 5 г (допускается погрешность в 0,01 г) и помещаются в 2 заранее взвешенные бюксы.

4. Бюксы ставят в открытом виде в сушильный шкаф, предварительно нагретый до 140 °С. Затем температура убавляется до 130 °С и оставляется на 40 мин. Это стандартное время для всех зерновых культур, кроме кукурузы. Молотое зерно кукурузы высушивается в течение 60 мин.

5. Из сушильного шкафа бюксы вынимаются щипцами и ставятся для охлаждения на 20 мин. в эксикатор.

6. Обе бюксы взвешивают. Значение влажности определяется по разности масс двух бюкс с зерновой навеской до высушивания и после. Из двух определений берется среднее арифметическое. Если разница между показателями из двух бюкс будет составлять более 0,2 %, то анализ нужно повторить.

Определение влажности с предварительным подсушиванием.

Подсушивание необходимо для зерна, имеющего влажность выше, чем 17 %.

1. На технических весах отвешивается зерно в количестве 20 г, помещается в бюксу диаметром 10 см. Зерно в бюксе подсушивается в сушильном шкафу при температуре 105 °С в течение 8–12 мин.

2. Бюксы остужаются в течение 5 мин. и взвешиваются. После взвешивания зерно измельчается в течение 30 сек. на лабораторной мельнице, обезвоживается.

3. Влажность зерна измеряется по следующей формуле: W = 100 - (m3 - m4) * (ml - m2)

Здесь ml – это масса навески молотого зерна до высушивания, m2 – масса навески после высушивания, m3 – масса навески целого зерна до высушивания, m4 – после высушивания.

При использовании предварительной просушки расхождение результатов между пробами из двух бюкс допускается не более 0,2 % для зерновых культур, не более 0,7 % – для кукурузы и бобовых.

Контрольные вопросы:

1. Какие существуют экспресс-методы для определения влажности зерна?
2. Какие стандартные методы используются для определения влажности зерна?
3. При какой влажности зерно необходимо досушить перед закладкой на хранение?

Лабораторная работа № 6. Оценка качества печеного хлеба в соответствии с требованиями ГОСТа

Цель работы: освоение методов оценки качества хлебобулочных изделий согласно требованиям ГОСТ.

Задание: Провести органолептическую оценку качества печеного хлеба и хлебобулочных изделий согласно требованиям ГОСТ.

Используемые материалы и оборудование: свежий хлеб, баранки, разделочные доски, ножи, чай, сахар, тарелки, кружки, бланки для заполнения.

Теоретические сведения

Соответствие партии хлеба и хлебобулочных изделий требованиям стандарта или технических условий по внешним признакам определяется выборочно, путем осмотра всего хлеба на 2–3 лотках каждого стеллажа, а при хранении хлеба на полках выбирается 10 % изделий от каждой полки.

Среднюю пробу отбирают от каждых 10 лотков или 10 ящиков в следующих количествах: при массе отдельного изделия от 1 до 3 кг – 0,2 % всей партии, но не менее 5 шт.; при массе изделия менее 1 кг – 0,3 % всей партии, но не менее 10 шт.

От средней пробы в качестве лабораторных образцов отбирают типичные изделия в следующих количествах: весовых и штучных изделий массой более 400 г – 1 шт.; штучных массой от 200 до 400 г – не менее 2 шт.; штучных массой от 100 до 200 г-не менее 3 шт.; штучных массой менее 100 г – 6 шт.

При приемке бараночных изделий из разных мест партии (одного наименования) отбирают не менее 3 шт. для определения разрыхленности, пропеченности и хрупкости; баранки и сушки не ранее 6 и не позднее 48 ч. после выхода из печи, бублики не ранее 3 и не позднее 24 ч. Если при органолептической оценке возникает сомнение в качестве бараночных изделий, от поступивших в магазин отбирают для лабораторного анализа среднюю пробу путем выемки из пяти мест не менее 500 г бараночных изделий каждого наименования. Для физико-химического анализа выделяют образец от каждого наименования: бубликов – 5 шт.; баранок – 8 шт., сушек –12 шт.

При приемке сдобных сухарей осматривают тару, рассортировывают изделия по наименованиям, вскрывают до пяти ящиков каждого наименования и отбирают среднюю пробу массой 500 г (из разных мест по равному количеству).

Ход работы

Задание выполняется в малых группах. Студенту необходимо изучить вопросы по тематике занятия и обсудить основные вопросы темы, выполнить задание, сделать соответствующие записи в тетради.

Определение показателей качества органолептическими методами

Качество печеного хлеба. Отобранную среднюю пробу осматривают всю целиком и устанавливают форму хлеба, окраску и состояние корок. Затем берут из средней пробы пять типичных изделий, разрезают их и определяют у каждого запах, вкус, состояние мякиша, пористость, эластичность, свежесть, хруст, толщину корок.

Форма. Ее устанавливают путем внешнего осмотра изделия. При этом фиксируют следующие дефекты корки: загрязнение, шероховатость, крупные трещины шириной более 1 см, проходящие через всю верхнюю корку, крупные надрывы, пузыри, бледная или слишком темная окраска, подгорелость и т. д. Крупными надрывами считают такие, которые охватывают всю длину одной стороны формового хлеба или свыше половины окружности подового (ширина надрывов для формового хлеба – более 1 см и для подового – более 2 см).

Состояние корок и мякиша. Хлеб разрезают поперек острым ножом, измеряют толщину корки в трех местах и выводят среднее значение, которое не должно превышать 3 мм. Затем проверяют наличие такого существенного дефекта, как отставание корочки от мякиша.

При оценке качества мякиша обращают внимание на равномерность расположения и строения пор (тонкостенность), наличие (отсутствие) больших пустот, комочков муки, соли и «мочки», посторонних включений, закала – плотного беспористого слоя, расположенного, как правило, у нижней корки. Устанавливают также консистенцию (липкость, влажность) и эластичность мякиша, слегка надавливая на него пальцем.

В нормальном мякише ямка, образовавшаяся при нажиме пальцем, быстро исчезает, и форма изделия восстанавливается. Для определения крошливости кусочки мякиша скатывают в шарики. Мякиш свежего хлеба пластичен, легко скатывается в беспористый шарик, а мякиш черствого – крошится, рассыпается. Осматривая корку и разрез хлеба, устанавливают

наличие (отсутствие) болезней, главным образом плесеней, картофельной болезни и колоний других микроорганизмов. Картофельную болезнь определяют по наличию темно-коричневых, грязно-бурых слизистых пятен в мякише и специфическому неприятному запаху. Такой хлеб непригоден к употреблению.

Свежесть. Свежий хлеб эластичный на ощупь, не крошится, имеет присущий аромат и вкус. Черствый хлеб жесткий, твердый, крошливый, с трудом прожевывается, аромат и привкус специфические, невыраженные.

Цвет, вкус и запах. Цвет мякиша хлеба должен соответствовать цвету и сорту муки, из которой он приготовлен. При оценке запаха указывают на наличие или отсутствие затхлого и других посторонних запахов, не свойственных нормальному свежему хлебу, а при оценке вкуса обращают внимание на наличие излишне кислого, пресного и соленого, горьковатого или другого постороннего вкуса. Определяя вкус, устанавливают также отсутствие хруста на зубах при разжевывании.

Качество бараночных изделий. Органолептически в бараночных изделиях определяют внешний вид (форму, состояние поверхности, окраску), внутреннее состояние, запах, вкус, хрупкость, содержание лома и крошки.

Внешний вид. У баранок ванильных, лимонных и розовых форма должна быть овальная, а у остальных баранок, сушек и бубликов – круглая, толщина равномерная, соломка – в виде прямых палочек длиной 10–28 см. Поверхность бараночных изделий – глянцевитая, гладкая или равномерно посыпана маком, кунжутом, тмином, в зависимости от вида изделия; вздутия, трещины, подгорелость, крупные пузыри и другие дефекты не допускаются. Окраска наружной стороны – от светло-желтой до темно-коричневой, у розовых баранок и сушек – бледно-розовая. Более темная окраска и отсутствие глянца допускается только на стороне, лежащей при выпечке на листе или поду. Бледность, подгорелость и загрязнение бараночных изделий не допускаются.

Внутреннее состояние. Из средней пробы берут не менее трех изделий, которые разламывают на три части и по виду разлома устанавливают степень разрыхленности, пропеченности и промеса (пустоты и непромес не допускаются). При разламывании определяют и хрупкость: сушка и соломка должны быть хрупкими, баранки – хрупкими или ломкими.

Содержание лома и крошки определяют только для соломки, разбирая все изделия в ящике или коробке. Ломом считают изделия длиной менее 10 см, а крошкой – менее 2 см. Количество лома и крошки в отдельности устанавливают взвешиванием и выражают в процентах к общей массе изделий в упаковке (в ящиках лома допускается не более 10 %, крошки – 5 %, в коробках лома – 5 %, крошки – 2 %).

Запах и вкус. У поверхности целых, а затем разломанных изделий вдыхают через нос воздух, устанавливая приятный запах внесенных добавок в соответствующие виды бараночных изделий (затхлость, плесень и другие посторонние неприятные запахи не допускаются).

Для определения вкуса от изделия откусывают минимально возможные кусочки (не более 0,3 г), содержащие корочку и мякиш, которые разжевывают

до однородной массы, полностью смоченной слюной, держат во рту 5–10 с. и проглатывают, запивают крепко заваренным чаем. Вкус должен быть приятный, с ощущением тмина, ванилина, кунжута и других добавок в зависимости от вида бараночных изделий.

При оценке вкуса дополнительно дается характеристика внутреннего состояния бараночных изделий: они должны хорошо разжевываться, бублики не быть черствыми, излишне прочными, резиноподобными.

*Качество сухарей***.** Органолептически в сухарях определяют внешний вид, количество лома и сухарей уменьшенного размера, запах, вкус и хрупкость.

Внешний вид. Осматривая сухари среднего образца, устанавливают форму, состояние поверхности, окраску и размеры. Форма пшеничных сдобных сухарей – полуовальная, детских – полуцилиндрическая. Определяя состояние поверхности сдобных пшеничных сухарей, обращают внимание на отсутствие сквозных трещин и пустот, степень развития пористости, отсутствие непромеса и на то, чтобы верхняя корка была глянцевитая, гладкая или с рельефом, а также с наколами; у «городских», «кофейных» и «любительских» сухарей поверхность посыпана сухарной крошкой, у «сахарных» и «славянских» обе стороны обреза обсыпаны сахаром-песком, окраска – от светло-коричневой докофейной (подгорелость и бледность не допускаются).

Размер. Определяется количеством штук в 1 кг. Для определения количества лома и сухарей меньшего размера сухари «ванильные», «сливочные», «любительские» перекладывают из ящика на стол вручную, отбирают отдельно сухари меньшего размера, прилегающие к горбушкам, и отдельно лом. Сухари других наименований перед разборкой можно высыпать из ящика на стол. Количество сухарей меньшего размера – до 8 %, лома в весовых – 5 %, а у фасованных – один сухарь в единице упаковки. Горбушки не допускаются.

Хрупкость. Определяют, разламывая два сухаря из средней пробы. Сухари должны быть хрупкими.

Запах и вкус. Запах определяют по разломанным при определении хрупкости сухарям, вдыхая воздух через нос с поверхности разлома: у «ванильных» - запах ванилина, других – характерные для каждого вида, без затхлости и посторонних запахов. Для определения вкуса сухарей в местах разлома откусывают кусочки около 0,3 г, содержащие верхнюю и нижнюю корку, мякиш, которые разжевывают до однородной массы, полностью смоченной слюной, держат во рту 5–10 с. и проглатывают, запивая крепко заваренным чаем. При этом отмечают сладковатый вкус сдобных сухарей, не кислый, не пресный, не пересоленный, без горечи, плесневелости и посторонних привкусов, а также отсутствие хруста на зубах от минеральных примесей.

Контрольные вопросы:

1. Каковы правила и условия проведения органолептической оценки (дегустации)?
2. Какое показатели рассматриваются при анализе печеного хлеба?
3. По каким критериям определяют качество хлебобулочных изделий?

Лабораторная работа № 7. Комплексная оценка показателей качества картофеля, овощей, плодов в соответствии с требованиями ГОСТов

***Цель работы*:** освоение методов определения качества плодов и овощей в соответствии с требованиями ГОСТ.

Задание: 1) Провести отбор точечных проб овощей (перец, томат и др.) или плодов (яблок, груш). 2) Провести органолептическую оценку показателей качества товарной продукции (внешний вид, запах, вкус, состояние). 3) Определить содержание нитратов в плодах.

Используемые материалы и оборудование: фрукты и овощи, штангенциркули, рулетки измерительные металлические, весы среднего класса точности, ящики из гофрированного картона, ГОСТы.

Теоретические сведения

Плоды и овощи должны соответствовать требованиям стандарта, быть подготовлены и упакованы в потребительскую и/или транспортную упаковку по технологической инструкции с соблюдением требований, установленных нормативными правовыми актами государства.

Качество продукции должно соответствовать характеристикам и нормам, указанным в приложениях ГОСТ.

Ход работы

1. Провести отбор точечных и объединенных проб исследуемой продукции (свежие плоды, овощи).

2. Определить общую массу и диаметр свежих плодов в объединенной пробе, рассортировать на фракции.

3. Определить в % массовую долю фракций с отклонениями от значений установленных показателей.

4. Провести органолептический анализ отобранной плодово-овощной продукции, сделать описание характеристик и норм качества в соответствии с требованиями ГОСТ по каждому виду продукции (плоды, овощи).

5. Определить содержание нитратов в плодово-овощной продукции согласно методики Обнаружения содержания нитратов в растениях по реакции с дифениламином и с использованием прибора нитратомера.

Таблица 7 – Характеристика и нормы качества (вид продукции)_____

Образцы	Характеристика и нормы качества					
	Внешний вид	Состояние плодов	Запах, вкус	Наличие поврежденных, гнилых, увядших плодов	Масса плода	Диаметр плода
1						
2						
3						
4						
5						
…						

Вывод:

Таблица 8 – Содержание нитратов в плодах

Вид продукции, № образца	Часть растения	Содержание нитратов по реакции с дифениламином баллы	Содержание нитратов по нитратомеру	Допустимые нормы нитратов в продукции
1				
2				
3				
4				
5				
….				

Вывод:

Контрольные вопросы:

1. Каковы основные правила отбора проб при оценке качества плодов и овощей?
2. Что называется партией продукции?
3. Какие характеристики учитывают при оценке качества плодов и овощей?

Лабораторная работа № 8. Расчет вместимости картофеле- и овощехранилищ, буртов и траншей для закладки на длительное хранение.

Цель работы: научиться рассчитывать объем и количество буртов и траншей, объем земляных работ, площадь участка, количество соломы или других материалов на укрытие.

Задание: 1. По заданному варианту рассчитать потребность емкости овощехранилищ, буртов или траншей для двух из представленных культур: картофеля, свеклы столовой, моркови столовой, брюквы, свеклы кормовой, капусты, турнепса, моркови кормовой. 2. Изучить требования ГОСТ к товарной обработке и упаковке картофеля и овощей.

Используемые материалы и оборудование: карточки с вариантами задач, таблицы.

Теоретические сведения

Все методы хранения картофеля, овощей и плодов делят на две группы: хранение в капитальных хранилищах (стационарные сооружения) и полевое хранение (простейшее временное сооружение).

Бурты и траншеи в основном используют для длительного хранения картофеля, корнеплодов и капусты, иногда – лука. Более широко распространены бурты, так как в них легче механизировать загрузку и выгрузку овощей, легче охладить продукцию. В траншеях это сделать труднее, но они более надежны, так как в них стабильнее поддерживается температурный режим. Успех хранения овощей в буртах и траншеях определяется рядом факторов: закладкой на хранение здоровой вызревшей продукции; правильным

выбором участка под бурты и траншеи (незатопляемого, незараженного, защищенного от ветров); правильным устройством и укрытием буртов и траншей (выбор оптимальных размеров, верный расчет толщины слоев укрытия и времени его нанесения); своевременным контролем за состоянием хранения продукции и уходом за буртами и траншеями.

При устройстве в буртах и траншеях приточно-вытяжной вентиляции их емкость уменьшают на 3–5 м. При хранении овощей с переслойкой землей или песком емкость буртов и траншей уменьшают на половину, и, соответственно, в два раза увеличивается число буртов и траншей, а также площадь под ними. При закладке капусты бурты на участке обычно располагают попарно: между буртами оставляют проходы шириной 6 м, а между каждой парой буртов – проезды шириной 8 м. Ширина проходов и проездов между траншеями предусматривается меньшая – 4 и 6 м. При формировании буртов и траншей на этой площади размещают материалы для укрытия.

При закладке картофеля и корнеплодов проездные дороги проходят с торцевой стороны буртов через каждые два ряда. Расстояние между буртами в ряду равно 6 м.

Бурты и траншеи укрывают чаще соломой. Расход соломы зависит от толщины слоя укрытия. Зная толщину слоя соломы в той или иной климатической зоне, можно сравнительно точно рассчитать расход соломы. Но эти расчеты громоздкие. Обычно расход соломы рассчитывают из того, что на 1 т картофеля и корнеплодов, находящихся в надземной емкости бурта (V), берут 1 ц, а для капусты – 1,5 ц соломы; для укрытия траншеи – 0,5 ц соломы на 1 т продукции.

Ход работы

Выполнение работы начинают с определения объема бурта и траншеи. Бурт может быть с котлованом и без него; основная масса овощей находится в надземной емкости бурта. Траншея также может быть с надземной емкостью и без нее, иногда овощи укладывают в траншеи на 10 см ниже уровня грунта; основная масса овощей в траншее находится в котловане.

Для определения объема буртов и траншей используют формулы геометрических фигур: надземную часть – по формуле трехгранной призмы, котлован – по формуле прямоугольника или трапеции. Угол естественного откоса продукции в буртах 40–45°.

Объем траншеи равен произведению ее длины, ширины и глубины.

Объем буртов без заглубления в грунт рассчитывают по формуле, м^3:

$$V = (a \times l \times h)/2, \qquad (3)$$

где а – ширина бурта по основанию, м; 1 – длина бурта, м; h – высота насыпи по гребню, м.

При расчетах объема буртов с заглублением в грунт применяют формулу:

$$V1 = (a \times l \times h)/2 + a \times 1 \times h \times 1, \qquad (4)$$

где h1 – заглубление, м.

При определении объема надземной части (V1) длину уменьшают на 1 м, так как по торцам овощи имеют откосы.

Для кормовых корнеплодов размеры буртов и траншей могут быть больше. Ширина буртов составляет 3,5 м, высота – 2 м, длина – 20-30 м. Оптимальные размеры траншеи: ширина – 3 м, глубина – 1,5, длина – 20-30 м.

Таблица 9 – Рекомендуемые размеры буртов и траншей

Размеры, м	Картофель, корнеплоды		Капуста	
	бурты	траншеи	бурты	траншеи
Ширина (a)	2,5-3,0	1,0-2,0	2,0-2,5	1,0-1,2
Глубина (h)	0,3-0,6	1,0-1,5	0,2-0,4	1,0-1,5
Длина (l)	20-30	10-20	14-18	10-15

После определения объема бурта и траншеи определяют их вместимость в тоннах овощей. Для этого объемную массу продукции (т/м^3) умножают на объем бурта или траншеи (м^3).

Объемная масса зависит от вида культуры, сортовых особенностей (например, рыхлый или плотный кочан), условий выращивания.

Примерные величины объемной массы овощей даны в таблице 10.

Таблица 10 – Плотность (объемная масса) картофеля и овощей, кг/м^3

Наименование продукции	Минимальная	Максимальная	Средняя
Картофель	630	700	650
Капуста белокочанная	330	430	400
Капуста краснокочанная	450	500	470
Свекла	500	650	600
Морковь	550	580	560
Репа	520	550	530
Брюква	530	610	550
Петрушка	320	340	330
Лук	540	590	560
Чеснок	410	430	420

Контрольные вопросы:

1. Как рассчитать потребность емкости овощехранилищ?
2. Что необходимо предусмотреть при закладки плодов и овощей на длительно хранение?
3. Какие требования существуют к овощехранилищам?
4. Какие требования предъявляют к обработке и упаковке картофеля на продовольственные цели?

5. Какие требования предъявляют к обработке и упаковке листового салата?

6. Какие требования предъявляют к обработке и упаковке капусты белокочанной?

Лабораторная работа № 9. Расчет загрузки хранилищ (холодильных камер) и потребности в таре для хранения сочной продукции.

Цель работы: приобретение навыков определения потребности в таре и упаковочных материалах для хранения плодов и овощей.

Задание: рассчитать необходимое число ящичных поддонов для хранения овощей и плодов (в соответствии с вариантом задания).

Используемые материалы и оборудование: справочные таблицы, варианты заданий.

Теоретические сведения

Исходя из планируемого объема хранения того или иного вида продукции, особенностей их упаковки рассчитывают потребность в таре и упаковочных материалах. К полученным результатам добавляют 15 % страхового запаса.

Ход работы

Для хранения корнеплодов применяют ящичные поддоны. Для расчета потребности в таре необходимо внутренний объем ящичного поддона умножить на объемную массу продукции. При этом получится масса продукции, помещающаяся в одном поддоне. Для установления общего числа поддонов массу продукции, подлежащую хранению, следует разделить на полученную величину.

Таблица 11 – Расчет потребности в таре

Продукция	Габариты тары, мм			Внутренний объем, $м^3$	Объемная масса продукции, $т/м^3$	Масса продукции в 1 поддоне, т	Валовый сбор, т	Число поддонов, шт.
	длина	ширина	высота					
Свекла	1240	835	1120					
Редька	1240	835	930					
Морковь	1240	835	750					
…								
…								

Контрольные вопросы:

1. В чем состоят оптимальные условия хранения картофеля и овощей?

2. Какие мероприятия выполняют при подготовке хранилищ к сезону?

3. Какие виды тары используют для хранения картофеля и овощей?

4. Как изменяется химический состав растительной продукции во время хранения?

5. Какие существуют способы подготовки картофеля и овощей к хранению?

6. Каково значение дыхания при хранении овощной продукции?

Лабораторная работа 10. Определение общей кислотности плодов и овощей

Цель работы: научиться определять кислотность свежих плодов и овощей и солено-квашеных продуктов.

Задание: Определить содержание органических кислот в плодах и овощах методом титрования.

Используемые материалы и оборудование: свежие яблоки, томаты, соленые огурцы, квашеная капуста; мерные колбы 200 и 250 мл, стаканы химические, термометры водные 100–150 °С, конические колбы, фарфоровые ступки с пестиком, лакмусовая бумага, 1 % спиртовой раствор фенолфталеина, 0,1 н раствор серной кислоты, бюретка.

Теоретические сведения

При оценке качества плодовоощной продукции важно знать ее кислотность. По величине этого показателя устанавливают норму добавления сахара при варке варенья, разбавления соков. При квашении капусты, солении огурцов по изменению кислотности определяют отклонение в ходе брожения. Определение кислотности основано на нейтрализации содержащихся в пробе кислот раствором щелочи в присутствии индикатора.

Ход работы

1. Для экстракции кислот отмерить 150 мл дистиллированной воды, взять навеску растительного материала 20–25 г и растереть в ступке с добавлением кварцевого песка.

2. Навеску перенести без потерь в широкогорлую колбу на 200–250 мл, обмыть пестик и ступку водой из 150 мл и смыть в ту же колбу.

3. Долить в колбу оставшиеся от 150 мл воду и выдержать 30 мин на водяной бане при температуре 80–90 °С.

4. Колбу охладить водопроводной водой, довести водой до метки (200 мл) и отфильтровать в сухую колбу или стакан. Полученный фильтрат служит для определения общей кислотности.

5. Для приготовления титруемой пробы 50 мл фильтрата, содержащего кислоты, перенести в коническую колбу на 100–200 мл. Затем в колбу добавить несколько капель спиртового раствора фенолфталеина и оттитровать из бюретки 0,1 н раствором NaOH до розового окрашивания, не исчезающего в течение 3 мин. Если в качестве индикатора используется тимолфталеин, то титровать до синего окрашивания.

В случае, когда раствор сильно окрашен и переход окраски раствора при добавлении щелочи определить трубно, при титровании используют лакмусовую бумагу. Для этого капли жидкости из колбы при титровании перенести на кусочек лакмусовой бумаги и наблюдать изменение окраски.

6. При расчете кислот в растительном образце необходимо учитывать количество щелочи, израсходованное на титрование, и поправку к ее титру:

$$X = (a \times T \times V_1 \times 10) / (n \times V_2), \qquad (5)$$

где X – количество кислот в растительном образце, мэкв; а количество 0,1 н NaOH, пошедшее на титрование, мл; Т – поправка к титру щелочи (1,0); V_1 _ общий объем вытяжки, мл (200 мл); V_2 _ объем вытяжки, взятый для титрования, мл (50,0 мл); 10 – перевод в миллиэквиваленты кислот (1 млм0,1н NaOH соответствует 0,1 мэкв. кислоты)n – масса навески растительного материала, г.

Часто содержание кислот выражают не в миллиэквивалентах на 1 г, а в процентах. Для этого число микроэквивалентов умножают на массу 1 мэкв. Кислоты (в граммах): 1 мэкв. Яблочной кислоты равен 67 мг (0,067 г); лимонной – 64 мг; винной – 65 мг; щавелевой – 45 мг. В зависимости от преобладания той или иной органической кислоты в изучаемом объекте для пересчета используют соответствующий коэффициент.

7. Результаты представить в таблицах.

Таблица 12 – Содержание органических кислот в …(объект исследования)

Результат титрования, мл (а)	Общий объем вытяжки, мл	Объем вытяжки, взятый на титрование, мл	Навеска растительного материала	Общая кислотность	
				мэкв.	%

Таблица 13 – Общая кислотность различных растительных объектов

Объект (вид, сорт, орган растения)	Общая кислотность	
	мэкв.	%

Контрольные вопросы

1. Каково значение кислот и сахаров в основных вида плодов и овощей в питании и превращении при хранении и переработке?
2. Каким методом определяют кислотность в плодах и овощах?
3. Каково строение органических кислот и их значение для растений?

Лабораторная работа № 11. Органолептическая оценка плодов и овощей и продуктов их переработки

Цель работы: Научиться правильно выполнять органолептическую оценкуплодов, овощей и продуктов их переработки.

Задание: Провести органолептическую оценку (дегустацию) консервированных овощей и плодов согласно требованиям ГОСТ.

Используемые материалы и оборудование: продукты переработки плодов, ягод и овощей (консервированная); разделочные доски, ножи, тарелки, вилки, салфетки, мешки для отходов; оценочные листы.

Теоретические сведения

Дегустация – определение качества продуктов (вина, чая, овощей, хлебобулочных изделий, консервов и т. п.) по виду, вкусу, запаху и т. п.

В зависимости от целей и задач выделяют следующие основные виды дегустаций.

Рабочая дегустация осуществляется непосредственно в производственных помещениях технологами и работниками лабораторий.

Производственная дегустация проводится группой специалистов предприятия при решении вопросов, связанных с оценкой пищевых продуктов: подготовкой к утверждению новых видов рецептур, отбор образцов на конкурс и т. д. С этой целью на каждом предприятии создается производственная дегустационная комиссия.

Экспертная или арбитражная дегустация проводится при решении спорных вопросов о качестве пищевых продуктов и ряда специальных задач, например, определение соответствия того или иного образца конкретному виллу продукта, его оценка по просьбе контролирующих организаций, при отборе образца на международные конкурсы.

Конкурсные дегустации проводятся на международных, республиканских, тематических выставках и конкурсах с целью выявления лучших образцов пищевой продукции.

Коммерческая дегустация проводится при оптовых закупках, международных поставках, купле-продаже пищевой продукции.

Учебная дегустация ставит своей задачей обучение специалистов основам органолептического анализа в условиях переподготовки или повышения квалификации.

Показательная дегустация проводится для широкого круга людей, интересующихся качеством пищевых продуктов, их ассортиментом.

В общие условия проведения органолептической оценки входят:

1. Отбор проб.

Отбор проб проводит в соответствии с действующими нормативными документами на конкретные продукты специалист, имеющий соответствующие полномочия, который несет ответственность за правильность отбора проб. При отправке проб в лабораторию, находящуюся вне места их отбора, пробы упаковывают в общую тару, которую опечатывают или опломбируют с указанием номера протокола отбора проб. В акте отбора проб указывают:

– номер протокола отбора проб;
– наименование предприятия-изготовителя;
– ФИО эксперта и представителей предприятия;
– номер НД, в соответствии с которым производился отбор проб;
– дата и время отбора проб;
– наименование продукта;
– количество отобранных образцов;
– подписи эксперта и представителей.

2. Требования к помещению.

Помещение, в котором проводится органолептическая оценка, должно быть:

– без посторонних запахов и шумов;

– достаточно просторным (для 6 экспертов площадь помещения – 13–20 кв. метр);

– иметь постоянную температуру 18–20 ^{0}С и относительную влажность 70–75 %;

– желательно, чтобы помещение находилось в северной части здания;

– размер окон по отношению к поверхности пола составлял 35 %;

– стены должны быть серебристо-белого, кремового или светло-серого цвета;

– освещенность на рабочих местах – не менее 500 люкс рассеянным дневным светом.

3. Требования к рабочему месту.

– на каждом рабочем месте должен стоять светлый, легко очищаемый стол и удобный стул;

– каждому дегустатору необходимо иметь: основные правила оценки продукции; дегустационные листы и ручки; нейтрализующие средства для восстановления нормальной вкусовой чувствительности (вода, чай, несоленое печенье, рис несоленый, сваренный на воде, свежий несоленый хлеб, разбавленный сок лимона, яблоко или несладкое яблочное пюре); салфетки; посуду для отходов.

4. Подготовка образцов (проб) для испытаний.

Размер проб должен быть достаточным для проведения оценки по показателям качества. Для оценки внешнего вида продукт подается целиком (банки, пакеты, бутылки, рыба, батоны колбас, буханки хлеба и т. п.). Затем продукт разрезается и аккуратно выкладывается на общее блюдо или индивидуальные тарелки. Пробы подают на дегустацию при той же температуре, при которой он употребляется (холодные блюда при температуре 18–20°, горячие – при 55–60°).

5. Проведение испытаний.

На методы определения органолептических показателей многих продуктов разработана нормативная документация - ГОСТы, ОСТы, ТУ и др. Согласно общим правилам проведения испытаний органолептические показатели оценивают в определенной последовательности: – внешний вид; – цвет; – запах; – консистенция; – вкус.

Пробы перед подачей на дегустацию кодируют цифрами или буквами. Пробы одного вида продукта собирают в серию. Очередность испытания продуктов одной серии устанавливает председатель дегустационной комиссии. В первую очередь оцениваются продукты, обладающие более слабым запахом, затем умеренным и далее сильно выраженным. Такого же порядка придерживаются при оценке вкуса.

Рекомендуется проводить дегустации в 10 ч утра, так как к этому времени происходит полное пробуждение органов чувств после ночного отдыха. Продолжительность утреннего заседания – 2 ч, вечернего – 1–1,5 ч, а начинающим дегустаторам представлять для анализа только 3 образца.

Для органолептической оценки продуктов переработки плодоовощного сырья используется описанный Е. П. Широковым метод, в котором он выделяет единичные показатели и коэффициенты значимости для органолептической оценки (таблица), такие, как внешняя привлекательность, окраска плодов и овощей, цвет и прозрачность заливки, сиропа, рассола, консистенция плодов и овощей, вкус, аромат, типичность. Каждый из этих показателей оценивается по *5-балльной шкале* и имеет коэффициент значимости от 0,1 до 0,7. Умножая оценку на коэффициент значимости и суммируя полученные результаты, выводим общий балл, максимальное значение которого не превышает 10.

Оценка от 10 до 9 баллов классифицируется как отличное качество продукции, 9-8 – хорошее, 8-7 – удовлетворительное.

Каждый член комиссии заполняет оценочный дегустационный лист по правилам проставления оценок. Председатель дегустационной комиссии в заключение раскрывает значение буквенно-цифровых символов образцов и вариантов и проводит обсуждение результатов оценки. Желательно, чтобы каждый член комиссии мотивировал свои оценки. В заключение председатель комиссии составляет сводный протокол заседания по следующей (примерной) форме (таблица 14).

Ход работы

1. Продегустировать предложенные виды консервированной продукции.
2. Выставить оценки в дегустационные листы с учетом коэффициентов значимости каждого показателя.
3. Подвести итоги, в сводном протоколе заседания дегустационной комиссии сделать заключение о качестве продукции.

Таблица 14 – Дегустационный лист члена комиссии по оценке качества консервированной продукции ( )

Показатель	Внешняя привлекательность продукта	Цвет плодовой фракции	Цвет сиропа	Характер нарезки плодов	Прозрачность сиропа	Консистенция кусочков плодов	Ароматичность	Вкус общий	Вкус плодов	Вкус сиропа	Общая оценка (с учетом коэффициента значимости)
Оценка по 5-балльной шкале											
Коэффициент значимости	0,2	0,05	0,05	0,05	0,2	0,05	0,2	0,6	0,3	0,3	

Член комиссии

Таблица 15 – Дегустационный лист члена комиссии по оценке качества консервированной продукции ( )

Показатель	Внешняя привлекательность продукта	Цвет плодовой фракции	Цвет сиропа	Характер нарезки плодов	Прозрачность сиропа	Консистенция кусочков плодов	Ароматичность	Вкус общий	Вкус плодов	Вкус сиропа	Общая оценка (с учетом коэффициента значимости)
Оценка по 5-балльной шкале											
Коэффициент значимости	0,2	0,05	0,05	0,05	0,2	0,05	0,2	0,6	0,3	0,3	

Член комиссии

Таблица 16 - Протокол заседание дегустационной комиссии № от (дата)
Присутствовали (список членов комиссии):

В результате закрытой дегустационной оценки (вид продукции –) в количестве ( ) образцов они были оценены следующим образом:

№ п/п	Наименование образца	Средняя оценка (сумма оценок каждого дегустатора, деленная на их число)	Примечания

С оценки были сняты как забракованные следующие образцы (с указанием причин):

Дегустационные листы членов комиссии прилагаются.

Подписи членов комиссии:

Таблица 17 - Органолептические показатели варенья

Показатель	Вариант					Коэффициент значимости	Общая оценка с учетом коэффициента значимости				
	1	2	3	4	5		1	2	3	4	5
Внешняя привлекательность продукта	4,95	5,00	4,70	4,97	5,00	0,2					
Цвет плодовой фракции	4,95	4,75	4,97	4,90	5,00	0,05					
Цвет сиропа	4,95	4,80	5,00	4,92	5,00	0,05					
Характер нарезки плодов	4,50	4,37	4,57	4,60	4,62	0,05					
Прозрачность сиропа	4,50	4,62	5,00	4,95	5,00	0,2					
Консистенция кусочков плодов	4,75	4,75	4,60	4,45	5,00	0,05					
Ароматичность	4,80	4,72	4,92	4,97	4,90	0,2					
Вкус общий	4,97	4,95	4,67	4,80	5,00	0,6					
Вкус плодов	4,92	4,77	4,67	4,65	5,00	0,3					
Вкус сиропа	4,82	4,87	4,75	4,75	5,00	0,3					
Итоговая оценка	-	-	-	-	-	-					

Контрольные вопросы:

1. Каковы правила и условия проведения органолептической оценки (дегустации) консервированной продукции?
2. Какое показатели рассматриваются при анализе квашеной капусты?
3. По каким критериям определяют качество маринованных огурцов и томатов?
4. В чем заключается подготовка картофеля и овощей к переработке?
5. Какие существуют виды консервирования овощей?
6. Какие требования предъявляют к качеству сырья для переработки.
7. В чем суть биохимического консервирования?

Лабораторная работа № 12. Составление технологической схемы заготовки сена

Цель работы: научиться разрабатывать технологические схемы заготовки сена.

Задание: Составить технологическую схему заготовки сена, пользуясь справочной литературой.

Используемые материалы и оборудование: справочные материалы, таблицы.

Теоретические сведения

Продуктивность и здоровье животных зависит не только от количества кормов, но и от их качества. Под коэффициентом качества корма понимают соотношение между его фактической и нормативной (по 1-му классу) питательностью.

Таблица 18 –Коэффициенты качества кормов

Класс качества	Корма		
	сено	силос	сенаж
I	1,00	1,00	1,00
II	0,89	0,90	0,90
III	0,77	0,72	0,78
неклассный	0,66	0,50	0,62

Например, если в 1 кг сена I класса содержится 0,47 к.ед., то в неклассном лишь 0,28; (0,47×0,6). Низкое качество основных кормов рациона обычно компенсируют повышенным расходом концентратов, что удорожает продукцию и нередко приводит к ацидозу и кетозу животных.

Различают предварительную, окончательную и периодическую оценку качества травянистых кормов. Предварительная оценка проводится в период заготовки с целью усиления контроля за технологией приготовления кормов. Дается органолептическая оценка сырья (цвет, запах, наличие плесени, гнили, загрязненности и т. д.), определяется ботанический состав, фаза вегетации растений. Лабораторные исследования включают определение сухого вещества, протеина, каротина. Окончательная оценка качества травянистых кормов проводится после их заготовки и созревания перед началом стойлового периода.

Определяют содержание сухого вещества, протеина, клетчатки, сахара, жира, БЭВ, золы, каротина, кальция, фосфора, овсяных и энергетических кормовых единиц. В силосованных кормах, кроме того, pH, молочную, уксусную и масляную кислоты. Эти же показатели учитывают и при периодической оценке, которая проводится 2–3 раза в течение стойлового содержания животных.

Одним из главных факторов, определяющим качество травянистых кормов является фаза развития растений в период уборки. Оптимальный срок начала косовицы для злаковых трав – конец трубкования – начало колошения (выметывание), для бобовых – бутонизация – начало цветения. В этот период в 1 кг сухого вещества убираемых трав содержится 0,85–0,95 к.ед. Запаздывание со сроками уборки снижает выход кормовых единиц на 20–25 %, а переваримого протеина – в 1,5 раза, резко возрастает содержание клетчатки. Лучшее время для скашивания трав – с 4 до 10 ч утра. Бобовые и бобово-злаковые смеси рекомендуют скашивать с одновременным плющением. Для ускорения сушки трав применяют их кондиционирование, ворошение.

Сено должно содержать сухого вещества не менее 83 % (влаги не более 17 %). В сене естественных сенокосов содержание вредных и ядовитых растений для 1-го класса должно быть не более 0,5 %, 2-го и 3-го классов – не более 1 %, а в сене сеяных трав их наличие не допускается.

Сено, содержащее вредные и ядовитые растения сверх установленных количеств, а также с признаками порчи (плесени, затхлости, гниения) относят и неклассному. Сено подразделяется на три класса качества и должно соответствовать следующим требованиям.

Таблица 19 –Требования к качеству сена.

Показатели	Сеяное бобовое			Сеяное злаковое			Сеяное бобово-злаковое			Естественных сенокосов		
	классы			классы			классы			классы		
	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III
Массовая доля протеина в сухом веществе, %, не менее	16	13	10	13	10	8	14	11	9	11	9	7
Питательность 1 кг сухого вещества: обменной энергии МДж, не менее или кормовых единиц, не менее	9,2 0,68	8,8 0,62	8,2 0,54	8,9 0,64	8,5 0,58	8,2 0,54	9,1 0,67	8,6 0,60	8,2 0,54	8,9 0,64	8,5 0,58	7,9 0,50

Учет сена – проводят путем взвешивания перед укладкой его на хранение. Если это невозможно, количество корма определяют умножением массы 1 $м^3$ сена на объем. Объем скирд или стога определяют по формулам:

– для скирд, у которых высота больше ширины:

$$У = (0,52 \times П - 0,46 \times Ш) \times ШД \quad (6)$$

– для скирд, у которых высота меньше ширины:

$$У = (0,52 \times П - 0,44 \times Ш) \times ШД \quad (7)$$

– для высоких стогов:

$$У = (0,04 \times П - 0,012 \times О) \times О \quad (8)$$

– для скирд низких стогов:

$$У = ОП2/33, \quad (9)$$

где у – объем скирды или стога в $м^3$; П – длина перекидки скирды или стога в м; Ш – ширина скирды; Д – длина скирды; О – окружность стога в м.

Объем скирд и стогов можно определить и по специальным таблицам.

Масса 1 $м^3$ сена (в среднем), кг.

Таблица 20 – Объем скирд и стогов

Вид сена	Срок хранения в скирде или стоге		
	1 неделя	1 месяц	3 месяц
Бобовое	60	70	75
Злаково-бобовое и с естественных сенокосов	55	65	70
Суходольных лугов	50	55	60

Ход работы

1. Составить технологическую схему заготовки рассыпного не измельченного сена в скирдах и под навесами с принудительным вентилированием.
2. Составить технологическую схему заготовки рассыпного измельченного сена.
3. Составить технологическую схему заготовки прессованного сена с досушиванием на установках активного вентилирования.

Контрольные вопросы:

1. Каково значение кормов в сельскохозяйственном производстве?
2. Что собой представляет сенаж?
3. Какие виды кормов используются в животноводстве?
4. Каковы основные стадии заготовки сена?

2. ТРЕБОВАНИЯ К ТЕХНИКЕ БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ ВЫПОЛНЕНИИ ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ

1. Общие требования безопасности

1.1. К работе в химических лабораториях допускаются лица в возрасте не моложе 18 лет, прошедшие инструктаж по охране труда, медицинский осмотр и не имеющие противопоказаний по состоянию здоровья.

1.2. Лица, допущенные к работе в лаборатории, должны соблюдать правила внутреннего трудового распорядка, расписание учебных занятий, установленные режимы труда и отдыха.

1.3. При работе в лаборатории возможно воздействие на работающих следующих опасных и вредных производственных факторов:

– химические ожоги при попадании на кожу или в глаза едких химических веществ;

– термические ожоги при неаккуратном пользовании спиртовками и нагревании жидкостей;

– порезы рук при небрежном обращении с лабораторной посудой;

– отравление парами или газами высокотоксичных химических веществ;

– возникновение пожара при неаккуратном обращении с легковоспламеняющимися и горючими жидкостями;

1.4. При работе в лаборатории должна использоваться следующая спецодежда и средства индивидуальной защиты: халат хлопчатобумажный, фартук прорезиненный, резиновые сапоги и перчатки, очки защитные, респиратор или противогаз.

1.5. В лаборатории должна быть медаптечка с набором необходимых медикаментов и перевязочных средств.

1.6. Лаборатория должна быть оборудована вытяжным шкафом для хранения кислот, щелочей и проведения опытов с ЛВЖ и ГЖ.

1.7. Лаборанты и преподаватели обязаны соблюдать правила пожарной безопасности, знать места расположения первичных средств пожаротушения. Лаборатория должна быть оснащена первичными средствами пожаротушения: двумя огнетушителями, ведром с песком и двумя накидками из огнезащитной ткани.

1.8. О каждом несчастном случае пострадавший или очевидец обязан немедленно сообщить преподавателю, зав.лабораториями, начальнику службы ОТ, директору техникума.

1.9. В процессе работы преподаватели и лаборанты должны соблюдать правила ношения спецодежды, пользования средствами индивидуальной и коллективной защиты, соблюдать правила личной гигиены, содержать в чистоте рабочее место.

1.10. Лица, допустившие невыполнение или нарушение инструкций по охране труда, привлекаются к дисциплинарной ответственности в соответствии с правилами внутреннего трудового распорядка и, при необходимости, подвергаются внеочередной проверке знаний и норм и правил охраны труда.

2. Требования безопасности перед началом работы

2.1. Надеть спецодежду обязательную, при работе со щелочноземельными металлами, кальцием, кислотами и щелочами, подготовить к использованию средства индивидуальной защиты.

2.2. Подготовить к работе и проверить исправность оборудования, приборов, убедиться в целостности лабораторной посуды.

2.3. Убедиться в наличии и целостности заземления у приборов.

2.4. Проверить исправность и работу вентиляции вытяжного шкафа.

2.5. Проветрить помещение лаборатории.

3. Требования безопасности во время работы

3.1. Запрещается использовать лаборатории в качестве кабинета для занятий по другим предметам.

3.2. Пребывание студентов в лаборантской запрещается. Работать в помещении лаборатории разрешается только в присутствии преподавателя.

3.3. Во время работы в лаборатории требуется соблюдать чистоту, порядок и правила охраны труда.

3.4. Работа должна быть организована так, чтобы во время длительных операций одновременно можно было выполнять другую работу.

3.5. Нельзя нагревать пробирку с растворами реагирующих веществ на сильном пламени, т.к. при этом жидкость выбрасывается из пробирки, что ведет к потере исследуемого вещества.

3.6. Когда требуется понюхать пахучие вещества, необходимо легким движением ладони руки направить струю воздуха от сосуда к себе.

3.7. Отработанные растворы , остатки кислот, сернистых соединений, соединений ртути и серебра, растворы, содержащие йод и т.д. сливают в специальные банки. Нельзя сливать указанные растворы в раковины, соединённые с общей системой канализации.

3.8. Не допускается выбрасывать в канализацию реактивы, сливать в неё растворы, ЛВЖ и ГЖ. Их необходимо сливать для последующего обезвреживания в стеклянную тару с крышкой ёмкостью не менее Зл.

3.9. Запрещается хранить любое оборудование на шкафах и в непосредственной близости от реактивов и растворов.

3.10. Приготавливать растворы щелочей, концентрированных кислот и водного раствора аммиака разрешается только с использованием средств индивидуальной защиты в вытяжном шкафу с включенной вентиляцией в фарфоровой лабораторной посуде, причём жидкость большей плотности вливать в жидкость меньшей плотности.

3.11. Работа с химическими веществами без спецодежды и наличия необходимых средств защиты глаз, органов дыхания, кожных покровов запрещается.

3.12. Работа с кислотами и щелочами:

3.12.1. Для предупреждения ожогов при работе с кислотами и щелочами необходимо пользоваться спецодеждой, очками и другими средствами защиты.

3.12.2. Концентрированные кислоты и щелочи хранятся в стеклянных бутылях, которые помещены в обрешетки. Пространство между бутылью и обрешеткой должно быть заполнено упаковочным материалом.

3.12.3. При переносе бутылей с кислотами или щелочью пользуются дву-

ручными корзинами. Переносить корзины с бутылями следует с большой осторожностью, предохраняя их от удара. Удобно пользоваться тележкой или носилками.

3.12.4. Допускается переноска кислот одним человеком в стеклянной посуде вместимостью не более 0,5 л в специально приспособленных ящиках с ручкой.

3.12.5. Расфасовка кислот производится в специальном помещении. Концентрированные кислоты должны поступать в лаборатории в таре вместимостью не более 1 л.

3.12.6. Кислоты, щелочи и другие жидкости следует переливать при помощи:

3.12.6.1. Сифонов с грушей или ручных насосов. Разливать концентрированную азотную, серную и соляную кислоты нужно только при при включенной вентиляции в вытяжном шкафу.

3.12.6.2. Установить корзину с бутылью на подставку, медленно наклонять бутыль вместе с корзиной. В горло сосуда, куда наливают кислоту или щелочь, вставляют стеклянную воронку большого диаметра.

3.12.7. Запрещается хранить растворы щелочей и кислот в тонкостенной стеклянной посуде.

3.12.8. При работе пипетками с растворами крепких щелочей и кислот:

3.12.8.1. Запрещается затягивать жидкость ртом.

3.12.8.2. Заполнение пипеток разрешается с помощью резиновой груши или вакуума.

3.12.9. При приготовлении растворов кислот (соляной, серной, азотной) необходимо осторожно вливать тонкой струей кислоты в воду при непрерывном помешивании, а не наоборот.

3.12.10. Запрещается применять серную кислоту в вакуум-эксикаторах в качестве водопоглощающего средства.

3.12.11. Растворять твердые щелочи следует путем медленного прибавления их небольшими кусочками к воде при непрерывном перемешивании. Кусочки щелочи разрешается брать только щипцами.

3.12.12. При смешивании веществ, сопровождающимся выделением тепла, необходимо пользоваться термостойкой толстостенной стеклянной или фарфоровой посудой.

3.12.13. В лабораториях концентрированные кислоты необходимо хранить в склянках на противнях под тягой.

3.12.14. На рабочем месте необходимо иметь соответствующие нейтрализующие вещества.

3.13. Работа с легковоспламеняющимися и горючими жидкостями:

3.13.1. Легковоспламеняющиеся и горючие жидкости следует доставлять в лабораторию в закрытой посуде помещенной в таре с ручками.

3.13.2. Запас хранящихся в лаборатории ЛВЖ и ГЖ не должен превышать суточной потребности.

3.13.3. ЛВЖ и ГЖ должны храниться в лабораторных помещениях в толстостенной стеклянной посуде, закрытой пробками, помещенной в специальные

металлические ящики с крышками, стенки и дно которых должны быть выложены асбестом. Примечание: вместимость стеклянной посуды для ЛВЖ и ГЖ не должна превышать 1 л.

3.13.4. Все работы с ЛВЖ и ГЖ проводятся в вытяжном шкафу при работающей вентиляции, выключенных газовых горелках и электронагревательных приборах.

3.13.5. При перегонке ЛВЖ и ГЖ необходимо следить за работой холодильника. Во избежание взрыва запрещается выпаривать низкокипящие ЛВЖ досуха. Нагрев и перегонку ЛВЖ и ГЖ проводить на предварительно нагретых банях. Диаметр бани должен превышать размер используемого нагревательного прибора /электрические плитки должны быть с закрытой спиралью.

3.13.6. Запрещается нагревать на водяных банях вещества, которые могут вступать в реакцию со взрывом или выделением паров или газов.

3.13.7. При случайных проливах ЛВЖ /сероуглерод, бензин, диэтиловый эфир и др., а также при утечках горючих газов необходимо выключить все источники открытого огня, электронагревательные приборы выключением общего рубильника. Место пролива жидкости следует засыпать песком, а загрязненный песок собрать совком или деревянной лопатой.

3.13.8. Запрещается внесение пористых, порошкообразных и других подобных им веществ (активированного угля, губчатого металла, пемзы и т. п.) в нагретые ЛВЖ и ГЖ.

3.13.9. Посуда, в которой проводились работы с ЛВЖ и ГЖ, после окончания работы должна быть немедленно освобождена от оставшейся жидкости и промыта.

3.13.10. Запрещается выливать ЛВЖ и ГЖ в хозяйственно-фекальную канализацию, а необходимо собирать в специальную герметично закрывающуюся посуду и в конце рабочего дня передавать из лаборатории для регенерации и для уничтожения в соответствии с установленным порядком.

3.13.11. Диэтиловый эфир следует хранить в посуде из темного стекла изолированно от других веществ в холодном помещении, так как при хранении на свету образуется взрывчатое вещество.

3.13.12. Спецодежду, загрязненную в ЛВЖ и ГЖ, а также окислителями немедленно заменить, а пострадавшему лицу немедленно принять душ.

3.14. Работа с использованием спиртового и сухого горючего

3.14.1. Перед зажиганием спиртовки нужно удостовериться, что корпус ее исправен, фитиль выпущен на нужную высоту и распущен, а горловина и держатель фитиля сухие.

3.14.2. Зажженную спиртовку нельзя переносить с места на место, нельзя зажигать спиртовку от другой.

3.14.3. Гасить спиртовку нужно, накрывая пламя фитиля колпачком. Задувать пламя запрещается.

3.14.4. В спиртовках используется только этиловый спирт (в крайнем случае керосин, пользоваться бензином или другими горючими жидкостями запрещается.

3.14.5. Иногда могут использоваться для нагревания брикеты /таблетки/

сухого горючего. Зажигать их нужно на керамических пластинках, тушить - колпачками для спиртовок или керамическими тигельками. Недогоревшие брикеты после тушения убираются в вытяжные шкафы.

3.15. Работа со стеклянной посудой.

Основным травмирующим фактором, связанным с использованием стеклянной посуды, аппаратов и приборов, являются острые осколки стекла, способные вызвать порезы тела работающего, а также ожоги рук при неосторожном обращении с нагретыми до высокой температуры частями стеклянной посуды.

3.15.1. Вся посуда, в которой находятся химические вещества должна иметь маркировку.

3.15.2. При проведении всех работ по сборке приборов необходимо соблюдать следующие правила:

3.15.2.1. Стеклянные трубки небольшого диаметра можно ломать только после подрезки их специальными ножами /пилой/ для резки стекла, предварительно защитив руки полотенцем.

3.15.2.2. Для облегчения сборки концы стеклянных трубок необходимо оплавлять и смачивать водой или глицерином.

3.15.2.3. При соединении стеклянных трубок с просверленной пробкой нужно держать пробку за боковые стороны одной рукой и насаживать ее на трубку, удерживаемую другой рукой.

3.15.3. Оставлять действующий прибор без присмотра не разрешается.

3.15.4. Для отсасывания под вакуумом используются колбы Бунзена, которые изготовляются из толстого стекла.

3.15.5. Нагревая жидкость в пробирке или колбе, сосуд нужно держать специальным держателем так чтобы отверстие было направлено в сторону от работающего.

3.15.6. Переносить посуды с горячей жидкостью, нужно держа их двумя руками – одной за дно, другой за горловину, используя при этом полотенце /во избежание ожога кистей и пальцев рук.

3.15.7. При закрывании толстостенного сосуда пробкой следует держать его за верхнюю часть горла. Нагретый сосуд нельзя закрывать притертой пробкой до тех пор, пока он не охладится.

3.15.8. При мытье посуды необходимо надевать резиновые перчатки, а в случае использования агрессивных жидкостей, особенно хромовой смеси или концентрированных щелочей – защитные очки или маску. Для мытья посуды можно применять мыло, кальцинированную соду, моющие средства, а также хромовую смесь, серную кислоту и растворы щелочей, в том числе 5–10 % раствор соды, 10 % раствор фосфата натрия или гексаметофосфата натрия. Для удаления из посуды нерастворимых в воде органических веществ пользуются органическими растворителями, например ацетоном, хлороформом, петролейным эфиром и т. п. Промываемую посуду ополаскивают изнутри несколько раз минимальными порциями подходящего растворителя, после чего сливают его в специальную банку с этикеткой "Слив". Для первых ополаскиваний можно брать уже использованный растворитель, а для последующих – чистый.

3.15.9. При переливании жидкостей следует пользоваться воронкой, поставленной в колею штатива над сосудом - приемником жидкости.

3.15.10. В тех случаях, когда реакция идет при нагревании реакционной смеси до кипения или при перегонке, следует пользоваться круглодонными тонкостенными колбами. Толстостенную посуду нагревать нельзя.

3.16. Работа с пероксидами.

Пероксиды представляют собой нестабильные, чрезвычайно химически активные соединения. Органические пероксиды способны разлагаться под действием детонационного импульса, удара, трения, тепла, пламени, загрязнений и т. д.

3.16.1. Пероксидные соединения необходимо хранить в специальных металлических ящиках при температуре, значительно выше температуры их разложения.

3.16.2. Для хранения жидких пероксидов и гидропероксидов необходимо применять ёмкости из полиэтилена или тёмного стекла. Твёрдые перекиси, чувствительные к механическим воздействиям, следует хранить в контейнерах-коробках, покрытых изнутри полиэтиленом или парафином. Запрещается применять навинчивающиеся крышки.

3.16.3. Все работы с концентрированным пероксидом водорода, неорганическими и органическими пероксидами следует проводить в герметичной аппаратуре с использованием защитных экранов.

3.16.4. Запрещается пользоваться загрязнёнными пероксидами. Во избежание загрязнения пероксидов необходимо их хранить в фабричной упаковке.

3.16.5. Дробление и просеивание небольших количеств пероксидов необходимо проводить в специальной камере из негорючего материала.

3.16.6. Во избежание взрыва перекисных соединений запрещается отгонять эфир досуха, а также взбалтывать сосуды с ними, т.к. начавшийся процесс разложения мгновенно нарастает и может привес.

3.17. Работа с электрооборудованием и электроприборами в химической лаборатории.

Химическая лаборатория по степени опасности поражения электрическим током относится к помещениям с повышенной или особой опасностью. Особая опасность обусловлена возможностью воздействия на электрооборудование химически активных сред.

3.17.1. Эксплуатация электрооборудования в лаборатории микробиологии и биохимическими веществами осуществляется в соответствии с требованиями, предъявленными к таким помещениям. Правилами техники безопасности при эксплуатации установок потребителей (ПТЭ и ПТБ), а так же правилами устройства электроустановок ПУЭ).

3.17.2. Все лица, непосредственно работающие с электрооборудованием, приборами должны проходить предварительный и периодические медицинские осмотры, а так же производственное обучение с последующей проверкой знаний квалификационной комиссией с присвоением соответствующей группы по злектробезопасности.

4. Требование безопасности в аварийных ситуациях

4.1. Разлитый водный раствор кислоты или щёлочи засыпать сухим песком, переместить адсорбент от краёв разлива к середине, собрать в полиэтиленовый мешочек и плотно завязать. Место разлива обработать нейтрализующим раствором, а затем промыть водой.

4.2. При разливе ЛВЖ и органических веществ объёмом до 50 мл погасить открытый огонь спиртовки и проветрить помещение. Если разлито более 100 мл, удалить студентов из лаборатории, погасить открытый огонь спиртовки и отключить систему электроснабжения помещения устройством вне лаборатории. Разлитую жидкость засыпать сухим песком или опилками, влажный адсорбент собрать деревянным совком в закрывающуюся тару и проветрить помещение до полного исчезновения запаха.

4.3. При разливе ЛВЖ и их загорании, немедленно эвакуировать студентов из лаборатории, сообщить о пожаре в пожарную часть по телефону "01"и приступить к тушению очага возгорания первичными средствами пожаротушения.

4.4. В случае, если разбилась лабораторная посуда, не собирать её осколки незащищёнными руками, а использовать для этой цели щётку и совок.

4.5. При получении травмы немедленно оказать первую помощь пострадавшему, сообщить об этом зав. лабораториями, начальнику службы ОТ, директору техникума. При необходимости отправить пострадавшего в лечебное учреждение.

5. Требования безопасности по окончании работы

5.1. Привести в порядок рабочее место, убрать все химреактивы на свои места в лаборантскую в закрывающиеся на замки шкафы и сейфы.

5.2. Отработанные растворы реактивов слить в стеклянную тару с крышкой емкостью не менее 3 л для последующего уничтожения.

5.3. Выключить вентиляцию вытяжного шкафа.

5.4. Отключить приборы от электрической сети. При отключении зт электророзетки не дергать за электрический шнур.

5.5. Снять спецодежду, средства индивидуальной защиты и тщательно вымыть руки с мылом.

5.6. Проветрить помещение лаборатории

3. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПОДГОТОВКЕ К ТЕКУЩЕЙ АТТЕСТАЦИИ

Для успешного освоения дисциплины «Хранение и переработка продукции растениеводства», студент должен активно работать на лекционных и практических (лабораторных) занятиях, организовывать самостоятельную внеаудиторную деятельность.

Для оценивания поэтапного формирования результатов освоения дисциплины (текущий контроль) предусмотрены тестовые и практические задания. Тестирование и решение практических задач, обучающихся проводится на практических (семинарских) или лабораторных занятиях после изучения соответствующих тем. Тестовое задание предусматривает выбор правильного ответа на поставленный вопрос из предлагаемых вариантов ответа. Перед проведением тестирования преподаватель знакомит студентов с вопросами теста, а после проведения тестирования проводит анализ его работы. Перечень примерных тестовых и практических заданий представлен в фонде оценочных средств по данной дисциплине.

Промежуточная аттестация проводится в виде зачета с оценкой, к которому допускаются студенты, освоившие темы курса и имеющие положительные оценки по текущим практическим занятиям.

Для успешного освоения дисциплины «Хранение и переработка продукции растениеводства» в учебно-методическом пособии по изучению дисциплины приводится краткое содержание каждой темы занятия, перечень ключевых вопросов для подготовки к практическим занятиям и организации самостоятельной работы студентов. Материал пособия содержит рекомендации по написанию контрольной работы для студентов заочной формы обучения.

Типовые контрольные задания и иные материалы, необходимые для оценки результатов освоения дисциплины (в т.ч. в процессе ее освоения), а также методические материалы, определяющие процедуры этой оценки приводятся в приложении к рабочей программе дисциплины (утверждается отдельно).

Универсальная система оценивания результатов обучения включает в себя системы оценок: 1) «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно»; 2) «зачтено», «не зачтено»; 3) 100-балльную (процентную) систему и правило перевода оценок в пятибалльную систему (таблица 21).

Таблица 21 – Система оценок и критерии выставления оценки

Система оценок / Критерий	2	3	4	5
	0–40 %	41–60 %	61–80 %	81–100 %
	«неудовлетворительно»	«удовлетворительно»	«хорошо»	«отлично»
	«не зачтено»	«зачтено»		
1 Системность и полнота знаний в отношении	Обладает частичными и разрозненными знаниями, которые	Обладает минимальным набором знаний,	Обладает набором знаний, достаточным для	Обладает полнотой знаний и системным

Система оценок / Критерий	2	3	4	5
	0–40 %	41–60 %	61–80 %	81–100 %
	«неудовлетворительно»	«удовлетворительно»	«хорошо»	«отлично»
	«не зачтено»	«зачтено»		
изучаемых объектов	не может научно-корректно связывать между собой (только некоторые из которых может связывать между собой)	необходимым для системного взгляда на изучаемый объект	системного взгляда на изучаемый объект	взглядом на изучаемый объект
2 Работа с информацией	Не в состоянии находить необходимую информацию, либо в состоянии находить отдельные фрагменты информации в рамках поставленной задачи	Может найти необходимую информацию в рамках поставленной задачи	Может найти, интерпретировать и систематизировать необходимую информацию в рамках поставленной задачи	Может найти, систематизировать необходимую информацию, а также выявить новые, дополнительные источники информации в рамках поставленной задачи
3.Научное осмысление изучаемого явления, процесса, объекта	Не может делать научно-корректных выводов из имеющихся у него сведений, в состоянии проанализировать только некоторые из имеющихся у него сведений	В состоянии осуществлять научно-корректный анализ предоставленной информации	В состоянии осуществлять систематический и научно-корректный анализ предоставленной информации, вовлекает в исследование новые релевантные задаче данные	В состоянии осуществлять систематический и научно-корректный анализ предоставленной информации, вовлекает в исследование новые релевантные поставленной задаче данные, предлагает новые ракурсы поставленной задачи

Система оценок / Критерий	2	3	4	5
	0–40 %	41–60 %	61–80 %	81–100 %
	«неудовлетворительно»	«удовлетворительно»	«хорошо»	«отлично»
	«не зачтено»	«зачтено»		
4. Освоение стандартных алгоритмов решения профессиональных задач	В состоянии решать только фрагменты поставленной задачи в соответствии с заданным алгоритмом, не освоил предложенный алгоритм, допускает ошибки	В состоянии решать поставленные задачи в соответствии с заданным алгоритмом	В состоянии решать поставленные задачи в соответствии с заданным алгоритмом, понимает основы предложенного алгоритма	Не только владеет алгоритмом и понимает его основы, но и предлагает новые решения в рамках поставленной задачи

4. СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ

Основная литература:

1. Агробиологические основы производства, хранения и переработки продукции растениеводства: учеб. пособие / А. Ф. Сафонов [и др.]; под ред. Г. И. Баздырева; рец. И. Н. Романова. – Москва: ИНФРА-М,2014. – 725 с.

2. Технология переработки продукции растениеводства: учебник / под ред. Н. М. Личко. – Москва: Колос,2000. – 550 с.

3. Никифорова, Т. А. Технология обработки, хранения и переработки злаковых, бобовых культур, крупяных продуктов, плодовоовощной продукции и виноградарства [Электронный ресурс]: учеб. пособие / Т. . Никифорова, Е. В. Волошин; Министерство образования и науки Российской Федерации, Оренбургский Государственный Университет. – Оренбург: ОГУ, 2017. – Ч. 1. – 149 с. (ЭБС «Университетская библиотека онлайн»).

4. Никифорова, Т. А. Технология обработки, хранения и переработки злаковых, бобовых культур, крупяных продуктов, плодовоовощной продукции и виноградарства [Электронный ресурс]: учеб. пособие / Т. А. Никифорова, Е. В. Волошин; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Оренбургский государственный университет». – Оренбург: ОГУ, 2017. – Ч. 2. – 134 с. (ЭБС «Университетская библиотека онлайн»).

5. Колобов, С. В. Товароведение и экспертиза плодов и овощей [Электронный ресурс]: учеб. пособие / С. В. Колобов, О. В. Памбухчиянц. – 2-е изд. – Москва: Дашков и Ко, 2014. – 397 с. (ЭБС «Университетская библиотека онлайн»).

Дополнительная литература:

1. Агробиологические основы производства, хранения и перера-ботки продукции растениеводства: учеб. пособие / ред. В. И. Филатов. – Москва: Колос, 1999. – 724 с.

2. Практикум по агробиологическим основам производства, хранения и переработки продукции растениеводства: учеб. пособие / В. И. Филатов, Г. И. Баздырев, А. Ф. Сафонов [и др.]; под ред. В. И. Филатова. – Москва: КолосС, 2004. – 623 с.

3. Технология производства, хранения, переработки продукции растениеводства и основы земледелия: учеб. пособие / В. Д. Муха, Н. И. Картамышев, Д. В. Муха. – Москва: КолосС, 2007. – 580 с.

4. Технология производства продукции растениеводства: учебник / В. А. Федотов, А. Ф. Сафонов, С. В. Кадыров [и др.]; под ред. А. Ф. Сафонова [и др.]. – Москв: КолосС, 2010. – 487 с.

5. Технология хранения и переработки плодов и овощей [Электронный ресурс]: учебный практикум / М. В. Селиванова, Е. Романенко, И. П. Барабаш и др.; Министерство сельского хозяйства РФ, ФГБОУ ВО «Ставропольский государственный аграрный университет». – Ставрополь: Ставропольский государственный аграрный университет, 2017. – 80 с. (ЭБС «Университетская

библиотека онлайн»).

6. Защита растений от вредителей: учебник / под ред. Н. Н. Третьякова и В. В. Исаичева . – 3-е изд., стер. – Санкт-Петербург [и др.]: Лань, 2014. – 528 с.

7. Защита растений от болезней: учебник / О. О. Белошапкина, Д. Д. Букреев; под ред. В. А. Шкаликова. – Москва: КолосС, 2004. – 255 с.

8. Защита растений от болезней: учебник / В. А. Шкаликов, О. О. Белошапкина, Д. Д. Букреев [и др.]; под ред. В. А. Шкаликова. – 3-е изд., испр. и доп. – Москва: КолосС, 2010. – 404 с.

9. Кузнецов, В. В. Физиология растений: учебник / В. В. Кузнецов, Г. А. Дмитриева. – Москва: Высшая школа, 2005. – 736 с.

Локальный электронный методический материал

Екатерина Андреевна Барановская

ХРАНЕНИЕ И ПЕРЕРАБОТКА ПРОДУКЦИИ РАСТЕНИЕВОДСТВА

Редактор С. Кондрашова
Корректор Т. Звада

Уч.-изд. л. 4,2. Печ. л. 3.3.

Федеральное государственное
бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Калининградский государственный технический университет»,
236022, Калининград, Советский проспект, 1