

ФГБОУ ВО БРЯНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

ИНСТИТУТ ЭКОНОМИКИ И АГРОБИЗНЕСА

Кафедра агрономии, селекции и семеноводства

САЗОНОВА И.Д.

ХРАНЕНИЕ РАСТЕНИЕВОДЧЕСКОЙ ПРОДУКЦИИ

Учебно-методическое пособие
для студентов обучающихся по направлению
35.03.07 Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции,
профиль «Технология производства и переработки продукции растениеводства»

Брянская область
2019

УДК 635.07 (076)
ББК 30.609
С 14

Сазонова, И.Д. **Хранение растениеводческой продукции:** учебно-методическое пособие для студентов, обучающихся по направлению 35.03.07 Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции, профиль «Технология производства и переработки продукции растениеводства» / И. Д. Сазонова. – Брянск: Изд-во Брянский ГАУ, 2019. - 44 с.

В учебно-методическом пособии дан перечень и порядок выполнения лабораторно-практических работ по технологии хранения и переработки продукции растениеводства. Каждая работа содержит краткое теоретическое справочное пособие. Оно должно помочь студентам закрепить и углубить теоретические знания, полученные при изучении курса.

Учебно-методическое пособие составлено в соответствии с рабочей программой дисциплины «Технология хранения и переработки продукции растениеводства» для студентов (очной и заочной форм обучения), обучающихся по направлению подготовки 35.03.07 - «Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции» профиль «Технология производства и переработки продукции растениеводства» квалификации «Бакалавр».

Рецензент: д.с.-х.н., профессор Сычев С.М.

Рекомендовано к изданию решением методической комиссии института экономики и агробизнеса протокол № 1 от 15 октября 2019 года.

© БРЯНСКИЙ ГАУ, 2019
© Сазонова И.Д., 2019

Содержание

Введение	4
Работа 1. Определение угла естественного откоса зерновой массы	5
Работа 2. Определение скважистости, плотности укладки и обеспеченности зерновой массы воздухом	6
Работа 3. Определение динамики перемещения влаги в зерновой массе	8
Работа 4. Построение кривых равновесной влажности зерна и их анализ	10
Работа 5. Активное вентилирование зерновых масс	11
Работа 6. Сушка зерна и семян	13
Работа 7. Очистка зерна и семян	15
Работа 8. Составление плана размещения зерна и семян в хранилище	18
Работа 9. Количественно-качественный учет зерна при хранении	21
Работа 10. Хранение картофеля и овощей в буртах и траншеях	24
Работа 11. Основы технологической оценки плодо- и овощехранилищ	27
Работа 12. Хранение картофеля и овощей в стационарных неохлаждаемых хранилищах	31
Работа 13. Технология хранения картофеля, овощей и плодов в хранилищах с искусственным охлаждением (холодильниках)	35
Работа 14. Хранение плодов и овощей в регулируемой газовой среде	37
Работа 15. Количественно-качественный учет плодоовощной продукции при длительном хранении	39
Список использованной литературы	43

ВВЕДЕНИЕ

Дисциплина «Технология хранения и переработки продукции растениеводства» является дисциплиной базового уровня обучения и представлена в структуре вариативной части программы в цикле обязательных дисциплин.

Сельское хозяйство производит основные пищевые продукты, а также сырье для пищевой и некоторых отраслей легкой промышленности, выпускающей товары народного потребления. От количества и качества этих продуктов, разнообразия их ассортимента во многом зависят здоровье, работоспособность и настроение человека. Поэтому создание в стране изобилия сельскохозяйственных продуктов высокого качества — одно из условий развития общества.

Каждый специалист сельского хозяйства должен хорошо ориентироваться в вопросах качества продукции растениеводства и путях его повышения, знать природу потерь¹ этих продуктов и организацию их хранения, а также рациональные способы обработки и переработки сельскохозяйственного сырья.

Сохранение и рациональное использование всего выращенного урожая, получение максимума изделий из сырья — одна из основных государственных задач. В связи с сезонностью сельскохозяйственного производства возникает необходимость хранения продукции растениеводства для их использования на различные нужды в течение года и более. Развитие науки о хранении продуктов растениеводства широкое внедрение механизации позволили ввести в практику усовершенствованные новые технологические приемы, обеспечивающие сокращение потерь продуктов и снижение издержек при хранении.

Пособие для лабораторно-практических занятий составлено в соответствии с программой курса «Технология хранения и переработки продукции растениеводства». Оно должно помочь студентам закрепить и углубить теоретические знания, полученные при изучении дисциплины.

Учебно-методическое пособие составлено в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 35.03.07 – Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции, профиль «Технология производства и переработки продукции растениеводства» (уровень бакалавриата).

Работа 1. Определение угла естественного откоса зерновой массы

Цель работы. Ознакомиться с некоторыми методами определения угла естественного откоса. Изучить влияние различных факторов на сыпучесть зерновой массы.

Методика выполнения работы. Работа выполняется всеми студентами. Угол естественного откоса определяется при помощи специального устройства.

Содержание работы

наклона самотеков выбирают наибольшие углы трения. Зерновая масса представляет собой механическую смесь, состоящую из твердых тел различной крупности, формы и состояния поверхности, обладает хорошей сыпучестью, поэтому при погрузке, разгрузке, очистке и переработке зерна широко используют гравитационный способ его перемещения (самотек).

Степень сыпучести зерновой массы неодинакова и зависит от формы, размера, состояния и характера поверхности зерна и примесей, состава примесей, качества хранящейся партии, а также от формы и состояния поверхности, по которой перемещают зерно. Наибольшую сыпучесть имеют партии, состоящие из зерна шарообразной формы с гладкой поверхностью (горох, просо и др.).

При наличии большого количества органической примеси, а также при самонагревании зерна сыпучесть резко снижается, а иногда теряется совсем. Большое влияние на сыпучесть зерновой массы оказывает ее влажность.

Сыпучесть зерновой массы характеризуется двумя показателями - углом естественного откоса и углом трения. Под углом естественного откоса понимают угол между диаметром основания и образующей конуса, получающегося при свободном падении зерна на горизонтальную плоскость. Чем меньше угол естественного откоса, тем больше сыпучесть. Углом трения зерна о поверхность считается наименьший угол, при котором зерно начинает самотеком перемещаться по наклонной плоскости.

При проектировании уклона днищ силосов, бункеров, а также при выборе угла наклона самотеков выбирают наибольшие углы трения.

В лабораторных условиях угол, естественного откоса определяют разными методами.

1. Укажите значение сыпучести в практике хранения зерна. Показатели сыпучести зерновой массы.

2. Перечислите факторы оказывающие влияние на степень сыпучести зерновой массы.

3. Опишите методы определения угла естественного откоса зерновых масс.

4. Определить угол естественного откоса различных образцов зерна, данные записать в таблицу 2.

Таблица 1 - Угол естественного откоса зерновой массы

Культура	Влажность, %	Нагура г/л	Примеси, %		Угол естественного откоса, град			Пределы колебания
			Сорная	Зерновая	определения			
					1	2	3	

Материалы и оборудование. Приборы для определения угла естественного откоса. Образцы зерна.

Дата выполнения _____ Работа принята _____

Преподаватель _____

Работа 2. Определение скважистости, плотности укладки и обеспеченности зерновой массы воздухом

Цель работы. Освоить методику определения скважистости, плотности укладки и обеспеченности зерновой массы воздухом.

Методика выполнения работы. Работа выполняется студентами самостоятельно под руководством преподавателя.

Содержание работы

1. Значение скважистости, плотности укладки и обеспеченности зерновой массы воздухом в практике хранения зерна. Факторы, оказывающие влияния на их изменение.

2. Определить плотность укладки, скважистость и обеспеченность воздухом полученных образцов зерна. Задание выполнить в следующей последовательности

2.1. В начале определить плотность укладки зерновой массы (%) по формуле

$$t = \frac{V}{V_1} \quad (1)$$

где t - плотность укладки зерновой массы

V - истинный объем твердых компонентов зерновой массы, см^3

V_1 - общий объем зерновой массы, см^3

Для определения V и V_1 из исследуемых образцов зерна отбирают 1000 твердых частиц (зерна и другие частицы) выделенных подряд из навески по методу определения массы 1000 зерен (ГОСТ 10840-70). Выделенные твердые частицы взвешивают с точностью не более 5 %.

Истинный объем 1000 частиц (V) определяют погружением их в мерный цилиндр, заполненный до определенного объема (10-50 см³) не смачивающейся жидкостью - керосином. Увеличение объема жидкости в цилиндре после погружения в нее 1000 частиц дает искомую величину.

Общий объем зерновой массы v (см³) можно выразить через натуру, пользуясь формулой:

$$V_1 = \frac{P \cdot 1000}{\tau} \quad (2)$$

где P - масса 1000 частиц, выделенных из зерновой массы
 τ - натура зерна г/л

2.2. Определить скважистость S (%) по формуле

$$S = \frac{V_1 - V}{V_1} \quad (3)$$

2.3. Обеспеченность зерновой массы воздухом (F см³/т, м³/т) рассчитать пользуясь формулой

$$F = \frac{V_1 - V}{P} \quad (4)$$

Таблица 2 - Скважистость, плотность укладки, обеспеченность зерновой массы воздухом

Образцы зерна	Масса 1000 твердых частиц P , г	Общий объем V , см ³	Истинный объем V_1 , см ³	Натура τ , г/л	Плотность укладки t , %	Скважистость S , %	Обеспеченность воздухом F , см ³ /г, м ³ /т
Пшеница							
Овес							
Ячмень							
Рожь							

Материалы и оборудование. Технические весы с разновесами, литровая пурка, мерные цилиндры на 100 и 250 см³, анализные доски, шпатели, совочки, исследуемое зерно, керосин.

Дата выполнения _____ Работа принята _____
Преподаватель _____

Работа 3. Определение динамики перемещения влаги в зерновой массе

Цель работы. Исследовать перераспределение влаги в зерновой массе при хранении. Определить условия сорбционной сушки семян некоторых культур.

Методика выполнения работы. Работа выполняется всеми студентами. По полученным данным строится график изменения влажности зерновой смеси при хранении. Даются соответствующие заключения.

Содержание работы

1. Дать характеристику динамики перемещения влаги в зерновой массе. Раскрыть значение данного процесса в практике работы с зерном.

1.1. Сущность явления сорбционного гистерезиса (график) и его связь с практикой хранения зерна.

2. Определить перемещение влаги в зерновой массе с различной влажностью ее компонентов.

Задание выполняется в следующей последовательности: Получить у преподавателя пробы зерна пшеницы или другой культуры и дополнительного компонента (семена сорных растений, горох и т.д.), определить их исходную влажность на электровлагомере или в сушильном шкафу, провести увлажнение дополнительного компонента до заданной влажности. Данные записать в таблицу 3.1.

Таблица 3.1 - Количество воды, добавляемое для увлажнения дополнительного компонента

Компонент	Масса увлажненного компонента	Влажность, %		Количество добавляемой воды (мл, г)
		до увлажнения	после увлажнения	

Количество воды (мл), которую необходимо добавить, чтобы увлажнить зерно с известной влажностью (B_n) до заданной влажности (B_k) рассчитать по формуле.

$$W = m * \frac{W_k - W_n}{100 - W_k} \quad (5)$$

где m - масса зерна подлежащее увлажнению.

После увлажнения смесь разделить на несколько равных частей (в зависимости от числа определений), поместить в полиэтиленовые пакеты, герметично их закрыть и поместить в холодильник.

Через определенные промежутки времени провести разделение смеси на ситах на исходные компоненты и определить их влажность через 5, 10 час, а далее через 1,2,3,4, и 5 суток после составления смеси. Полученные данные записать в таблицу 3.

Таблица 3 - Влажность компонентов зерновых смесей после хранения

Длительность хранения от начала опыта, ч	Влажность, % (по вариантам)					
	1		2		3	
	пшеница (рожь и т.д.)	семена сорняков	пшеница	горох	пшеница (крупное зерно)	пшеница (мелкое зерно)

На основании полученных данных построить график изменения влажности обоих компонентов смеси при хранении.

Пользуясь графиком смоделировать процесс влагопереноса в двухкомпонентной смеси с соотношением компонентов _____ через

_____ (продолжительность хранения , сут.)

Определить целесообразность подсушивания свежесобранного зерна _____ на _____

(культура)

(массой _____, влажность _____) смешивание с партией сухого зерна

(масса _____ влажность _____).

Материалы и оборудование. Анализные доски, шпатели, пинцеты, весы технические с разновесками, чашки петри, сушильный шкаф (электровлагомер), холодильник, полиэтиленовые пакеты, исследуемое зерно.

Дата выполнения _____ Работа принята _____

Преподаватель _____

Работа 4. Построение кривых равновесной влажности зерна и их анализ

Цель работы. Ознакомить студентов с понятием равновесная влажность зерна, ее значение в практике работы с зерном.

Методика выполнения работы. Работа выполняется студентами самостоятельно на основании данных, полученных от преподавателя.

Содержание работы

1. Дайте определение понятия - равновесная влажность зерна, ее значение в практике работы с зерном

2. Какая существует взаимосвязь между химическим составом зерновых, бобовых и масличных культур и уровнем их равновесий влажности?

3. На основании данных (табл. 4) постройте в осях координат кривые равновесной влажности для зерна пшеницы, гороха и семян подсолнечника.

Таблица 4.1 - Равновесная влажность зерна пшеницы, гороха и семян подсолнечника

Культура	Относительная влажность воздуха								
	30	40	50	60	70	75	80	85	90
Пшеница	9,2	10,7	11,8	13,1	14,3	15,1	16,0	18,0	20,0
Горох	9,5	11,6	12,8	14,1	15,3	16,1	17,0	19,1	21,0
Подсолнечник	11,9	5,3	5,7	8,0	8,5	8,7	9,1	10,1	11,3

Определите:

а) что произойдет с зерном пшеницы с влажностью 14 % при длительном хранении в помещении с влажностью воздуха 90% и 50%, начертите на графике векторы, показывающие направление и конечный результат изменения влажности зерна.

б) установите взаимосвязь между критической и равновесной влажностью зерна по всем перечисленным культурам.

в) укажите:

1) С какой относительной влажностью нужно использовать воздух, для вентилирования, чтобы высушить семена подсолнечника до влажности 7%.

2) Насколько нужно нагреть сырой воздух с относительной влажностью 95%, чтобы получить такой же результат (нагрев воздуха на 1° С снижает его влажность на 4-5%).

График равновесной влажности зерна и семян (пшеница, горох, подсолнечник)

Относительная влажность воздуха, %

4 8 12 16 20 24 28 32

Равновесная влажность зерна, %

Дата выполнения _____ Работа принята _____

Преподаватель _____

Работа 5. Активное вентилирование зерновых масс

Цель работы. Познакомить студентов с имеющимися установками для активного вентилирования. Изучить правила активного вентилирования.

Методика выполнения работы. Работа выполняется студентами самостоятельно под общим руководством преподавателя путем проведения расчетов и решения задач.

Содержание работы

1. Ознакомьтесь с устройством установок для активного вентилирования зерна. Дайте им характеристику.

- а) Стационарные напольные
- б) Напольно-переносные
- г) Телескопические
- д) Трубные
- е) Бункера активного вентилирования
- ё) Аэрожелоба

2. Изучить правила активного вентилирования

2.1. На основании индивидуальных задач, данных преподавателями определите возможность вентилирования зерна, пользуясь планшетками и таблицами равновесной влажности.

Таблица 5 - Определите возможности вентилирования зерна

№ п/п	Показания термометра, °С		Абсолютная влажность воздуха, мм рт.ст.	Температура зерна, °С	Влажность зерновой массы, %	Равновесная влажность, %	Заключение
	сухого	смоченного					

$$a = \frac{V}{2 \cdot L \cdot H \cdot \gamma \cdot q} \leq 8 \quad (7)$$

2.2. На трубной вентиляционной установке ПВУ-1 по формуле:

$$a = \sqrt{\frac{V}{H \cdot \gamma \cdot q}} \leq H,$$

где: а - расстояние между трубами, м

V - подача воздуха вентилятором (для ТВУ-2 - 12000 м³/ч; для ПВУ-1 - 1000 м³/ч)

L- длина насыпи, м

H - высота насыпи, м

q - удельная подача воздуха, м³/ч*т

γ - натура зерна, г/л

Материалы и оборудование. Плакаты, схемы, чертежи, диафильмы.

Дата выполнения _____ Работа принята _____

Преподаватель _____

Работа 6. Сушка зерна в зерносушилках

Цель работы. Ознакомить студентов с технологией сушки зерна в зерносушилках различного типа; режимом сушки семенного, продовольственного и фуражного зерна. Научить проводить расчеты по сушке зерна.

Методика выполнения работы. По чертежам, плакатам, таблицам студенты знакомятся с устройством зерносушилок и технологической схемой их работы. На конкретных примерах определяют режимы сушки зерна с/х культур различного назначения, проводят соответствующие расчеты.

Содержание работы

1. Ознакомиться с основными типами зерносушилок. Дать краткую характеристику. Рассмотреть схему движения зерна и агента сушки в сушилках указанных типов.

1.1. Краткая характеристика сушилок

Камерная _____

Барabanная _____

Шахтная _____

Рециркуляционная _____

2. Приведите данные о режимах сушки продовольственного и семенного зерна

Таблица 6 - Режимы сушки продовольственного зерна

Культура	Влажность зерна, %	Сушилки		
		Шахтные		Барabanные
		Температура агента сушки, °С	Предельная температура нагрева зерна, °С	Предельная температура нагрева зерна, °С

Справка. В барабанных сушилках температура агента сушки при сушке продовольственного зерна устанавливается в пределах 180-210 °С, фуражного до 250 °С.

3. Приведите данные о режимах сушки семенного зерна на шахтных зерно-сушилках

Таблица 7 - Режимы сушки семенного зерна

Культура	Влажность семян,	Число пропусков через сушилку	Номер пропуска	Влажность после пропуска, %	Температура, °С	
					семян	агента сушки

Справка. Максимальный съём влаги за первый пропуск семян пшеницы - 4%, за последний - 6%.

4. Определить убыль массы зерна при сушке _____ при снижении влажности с _____ до _____

Рассчитать объём работы в плановых единицах сушки на шахтной сушилке СЗШ-16.

Формула расчёта убыли массы при сушке:

$$X = \frac{100 \cdot (a - b)}{100 - b} \quad (8)$$

где: X - процент убыли массы при сушке;

a — влажность зерна до сушки, %;

b - влажность зерна после сушки, %

Формула перевода физической массы (M) в плановые тонны:

$$M_{пл} = M_{ф} \cdot K_{в} \cdot K_{к}, \quad (9)$$

где: K_в, K_к - коэффициенты пересчёта зерна в плановые единицы соответственно в зависимости от влажности зерна до и после сушки и от культуры.

Справка. Для пересчёта массы просушенного семенного зерна в плановые единицы вводится дополнительный коэффициент K_с=2. Он распространяется на все культуры и означает, что фактическая выработка при сушке семян в 2 раза меньше чем паспортная производительность сушилки.

На зерносушилке ЗСПШ-8 просушено _____ зерна _____
(масса, т) (культура)
влажность до сушки _____ % после сушки _____ % объем сушильной
камеры 4 т. Сушилка работала 20 час. Расход топлива _____.

Определить:

- а) производительность сушилки в $\text{Э}_{\text{час}}$ тоннах
- б) Экспозицию сушки по формуле:

$$\text{Э}_{\text{час}} = \text{о} * \frac{\text{Р}}{\text{Т}} \quad (10)$$

где: О - объем сушильной камеры

Р - просушено зерна, т

Т - время сушки

в) Съем влаги в час

г) Удельный расход топлива на плановую единицу сушки (Ву):

$$\text{Ву} = 1,45 \text{ В}_{\text{н}} : \text{m}_{\text{пл}}, \quad (11)$$

где: 1,45 - коэффициент пересчета натурального топлива в условное;

$\text{m}_{\text{пл}}$ - масса просушенного зерна, пл. т;

$\text{В}_{\text{н}}$ - масса натурального топлива израсходованного на сушку, кг; т.

Определить какую площадь посева может обслужить сушилка при средней урожайности зерна _____ т. Влажности зерна до сушки _____. Сушилка будет работать _____ дней, _____ часов. Производительность сушилки _____.

Оборудование и материалы: Плакаты, чертежи, схемы, таблицы.

Дата выполнения _____ Работа принята _____
Преподаватель _____

Работа 7. Очистка зерна и семян

Цель работы. Ознакомить студентов с технологией очистки продовольственного, семенного и фуражного зерна на зерноочистительных машинах различных типов. Научить производить расчеты по очистке зерна.

Методика выполнения работы. По чертежам, схемам, плакатам студенты знакомятся с технологической схемой работы машин, проводят соответствующие расчеты.

Содержание работы

1. Дайте краткую характеристику способов очистки зерна, заполните таблицу 8.

Таблица 8 - Характеристика способов очистки зерна

Способы очистки	Принципы очистки, сортирования	Основные рабочие органы машины, выполняющие очистку
Сепарирование в потоке воздуха		
Сепарирование на решетках		
Сепарирование на ячеистых поверхностях		
Сепарирование по форме и состоянию поверхности		
Сепарирование в электромагнитных установках		
Электросепарирование		
Фотоэлектросепарирование		

2. Зарисуйте схемы расположения решет в воздушно-решетных зерноочистительных машинах. Опишите назначение каждого решета.

3. Определите эксплуатационную производительность зерноочистительных машин по формуле:

$$P_{\text{Э}} = P_{\text{п}} * K_{\text{Э}} * K_1 * K_2, \quad (11)$$

где: $P_{\text{Э}}$ - эксплуатационная производительность машины, т/ч

$P_{\text{п}}$ — паспортная производительность машины при очистке зерна пшеницы

Справка: Число триерных цилиндров в машине 4, диаметр цилиндра 600 мм, длина 2250 мм.

3. Дайте краткое описание основных этапов очистки, заполните таблицу 9.

Таблица 9 - Основные этапы очистки зерна

Этапы очистки	Назначение очистки	Состояние зерновой массы до очистки		Содержание примесей в обработанном материале,	Потери зерна в отходы, %	Используемые машины
		Влажность, %	Сорная примесь, %			
Предварная						
Первичная						
Вторичная						

6. Укажите способы выделения вредной и особо учитываемой примеси из зерна

Таблица 10 - Способы выделения вредной и особо учитываемой примеси

Выделяемые примеси	Очищаемые культуры	Способы выделения примесей	машины
Головня (головневые мешочки комочки)	Пшеница		
	Рожь		
	Ячмень		
	Овес		
Горчак ползучий	Пшеница		
Куколь	Пшеница		
Паслен черный	Пшеница		
Повилика	Горох		
Спорынья	Пшеница и рожь		
	Ячмень		
	Овес		

7. Укажите способы выделения трудноотделимых примесей из зерна.

Таблица 11 - Способы выделения трудноотделимых примесей

Выделяемые примеси	Очищаемые культуры	Способы выделения примесей	Используемые машины
Ячмень, рожь	Пшеница		
Пшеница, ячмень, костер ржаной	Рожь		
Пшеница, овес, овсюг, редька дикая	Ячмень		
Ячмень, овсюг	Овес		
Пшеница, ячмень, дикая редька, куколь	Гречиха		
Пелюшка	Горох		

7. Опишите порядок установления оптимального режима работы зерноочистительных машин.

7.1. По данным количественно-качественного баланса фракций основного зерна и всех отходов, определить производительность машины и технологический эффект очистки

Таблица 12 - Баланс фракций зерноочистительной машины

№ Фракции	Наименование фракций	Выход фракций				
		всего кг/мин	в том числе			
			отделимых примесей		зерна	
			кг/мин	%	кг/мин	%
1	Зерно основной культуры после очистки	20	8,0	4	192	96
2	Мелкие и щуплые зерна	20	1,0	5	19	95
3	Крупные и легкие примеси	4,6	3,2	70	1,4	30
4	Мелкий отход	9,4	9,4	100	-	-
Всего	Исходная зерновая масса	234	21,6	9,2	212,4	90,8

$$P_{\phi} = \frac{P_{\text{исх}} * 100}{1000} \quad (13)$$

где P_{ϕ} - фактическая производительность машин, кг

$P_{\text{исх}}$ - выработка машины за 1 мин (по исходной массе зерна), кг

$$E = \frac{A-B}{A} * 100 \quad (14)$$

где E - технологический эффект очистки, %

A - содержание отделимых примесей в исходной смеси, кг

B - содержание отделимых примесей в зерне после очистки, кг

Оборудование и материалы. Плакаты, схемы, диафильмы.

Дата выполнения _____ Работа принята _____
Преподаватель _____

Работа 8. Составление плана размещения зерна и семян в хранилищах

Цель работы. Выполнение данной работы должно обеспечить ознакомление студентов с принципами размещения зерна в хранилищах, с проектами различных зернохранилищ и правилами составления плана размещения зерна в них.

Методика выполнения работы. Работа выполняется студентами под руководством преподавателя. Ознакомление с конструкцией хранилищ производится по типовым проектам, плакатам. Составление плана размещения зерна и семян по конкретному заданию. Принципы размещения зерна изучаются по учебнику и практикуму.

Содержание работы

1. Опишите наиболее распространенные типовые зернохранилища. Зарисуйте схему механизированного семехранилища, на 1300 т (контур здания, закрываемые проемы, проезды для автотранспорта, отделения для хранения семян в таре).

2. Опишите порядок размещения зерна семенного и продовольственного назначения.

3. Укажите рекомендуемую высоту насыпи семян в закромах и высоту укладки мешков в штабеля, заполните таблицу 13.

**Таблица 13 - Высота насыпи семян в закромах
и высота укладки мешков в штабеля**

Культура	Влажность семян (не выше %)	Время года			
		теплое		холодное	
		высота насыпи, м	число рядов мешков в штабеле	высота насыпи, м	число рядов мешков в штабеле
Пшеница, рожь, ячмень, овес, гречиха					
Горох, люпин, вика и др. зернобобовые					
Просо					
Конопля					
Лен					
Клевер, люцерна, тимopheевка, житняк					

4. Рассчитайте количество зерна, подлежащее хранению в хозяйстве, потребность в складской емкости по культурам. Заполните таблицы 14 и 15.

Таблица 14 - Количество зерна, подлежащее хранению в хозяйстве

Культура	Сорт	Уборочная и посевная площадь, га	Продано государству, т	Норма посева, кг/га	Потребное количество семян, т			Фураж
					Основной фонд	Переходящий фонд	Страховой фонд	
1	2	3	4	5	6	7	8	9

Таблица 15 - Потребность в складской емкости по культурам

Культура	Сорт	Масса партии, т	Масса 1 м ³ , кг	Высота насыпи, м	Число рядов мешков в штабеле	Требуется складской площади, м ³	Требуется закромов, шт.	
							Для семян	Для фуража

Справка. Стандартный мешок, положенный на ребро, занимает 0,36м (0,9*0,4), а плашмя - 0,45 м² (0,9*0,5).

4. Составьте план размещения семян в типовом семяхранилище (схему зарисовать).

Справка. При размещении зерна в хранилище следует учитывать, что:

- при хранении насыпью не рекомендуется рядом размещать партии зерна и семян трудноотделимых культур;
- при хранении в таре ширина проходов между штабелями мешков - 0,7 м, расстояние до стен хранилища - 0,5 м, ширина проезда для штабелеукладчиков – 3 м.

6. Укажите периодичность наблюдений и анализов отдельных показателей качества зерна и семян при хранении,

а) температура

Состояние по влажности	Свежеубранное зерно в течение 3-х месяцев с момента поступления	Последующее хранение при температуре зерна, °С		
		0°С и ниже	От 0°С до 10°С	свыше 10 °С
Сухое				
Средней сухости				
Влажное				

б) влажность

Влажность, %	Температура		
	ниже 5 °С	от 5 °С до 10 °С	свыше 10 °С
До 15			
Больше 15			

в) зараженность вредителями _____

г) всхожесть _____

Оборудование и материалы. Типовые проекты зернохранилищ. Учебники, практикум.

Дата выполнения _____ Работа принята _____

Преподаватель _____

Работа 9. Количественно-качественный учет зерна при хранении

Цель работы. При хранении зерна в нем происходят изменения, как в массе, так и в качестве. Студент должен знать причину этих изменений и методы их определения.

Методика выполнения работы! Работа выполняется каждым студентом самостоятельно. На конкретном примере студенты уясняют методику проведения всех расчетов по учету зерна при хранении. Результаты расчетов заносят в пособие.

Содержание работы:

1. Определите убыль зерна пшеницы в типовом хранилище при данном примере и продолжительности хранения.

Данные заносим в таблицу 16, 17, 18, 19, 20.

Таблица 16 - Поступление и расход зерна

Месяцы	По приходу			По расходу			Остаток зерна на первое число каждого месяца, кг
	масса, кг	влажность, %	сорная примесь, %	масса, кг	влажность, %	сорная примесь, %	
1							
2							
3							
4							
5							
6							
7							
8							
9							
10							
И							
12							
Итого							

Таблица 17 - Средневзвешенная влажность по приходу

Масса, ц	Влажность, %	ц, %
Итого		

$$\text{Средневзвешанная влажность} = \frac{\text{ц, \%}}{\text{масса, ц}}$$

Таблица 18 - Средневзвешенная влажность по расходу

Масса, ц	Влажность, %	ц, %
Итого		

Найти убыль массы за счет снижения влажности по формуле:

$$X_1 = \frac{100*(a-b)}{100-b} \quad (15)$$

где X_1 - убыль массы, %

а - влажность по приходу

б - влажность по расходу

Таблица 19 - Средневзвешенная сорная примесь по приходу

Масса, ц	Сорная примесь, %	Ц, %
Итого		

Таблица 20 - Средневзвешенная сорная примесь по расходу

Масса, ц	Сорная примесь, %	Ц, %
1	2	3

$$\text{Средневзвешенная сорная примесь} = \frac{\text{ц, \%}}{\text{масса, ц}}$$

Убыль в массе зерна от понижения сорной примеси рассчитайте по формуле:

$$X_2 = \frac{(в-г)*100-Д}{100-г} \quad (16)$$

X_2 - искомый процент убыли в массе

в - сорная примесь по приходу, %

г - сорная примесь по расходу, %

Д - размер вычислительной убыли массы от снижения влажности, %

б) Средний срок хранения зерна рассчитайте по формуле:

$$X_3 = \frac{с}{М} \quad (17)$$

X_3 - средний срок хранения, мес.

с - сумма ежемесячных остатков, ц

М - сумма ц зерна по приходу.

7) Установите нормы естественной убыли массы зерна. Естественная убыль за любой конкретный срок хранения рассчитывается по формулам:

$$\text{До 3-х месяцев} \quad X = \frac{а*б}{90} \quad (18)$$

где: а - норма убыли до 3-х месяцев, %

б - среднее количество дней хранения

$$\text{Свыше 3-х месяцев} \quad X = а + \frac{б * в}{г} \quad (19)$$

где: X - искомая норма убыли, %

a - норма убыли за предыдущий срок хранения;

б- разница между наивысшей нормой для данного промежуточного срока хранения и предыдущей нормой;

в - разница между средним сроком хранения данной партии, установленным для предыдущей нормы;

г - число месяцев хранения к которому относится разница между нормами убыли.

Определите общую убыль при хранении зерна, которую можно списать. Перечислите документацию по учету зерна при хранении _____

Дата выполнения _____ Работа принята _____
Преподаватель _____

Работа 10. Хранение картофеля и овощей в буртах и траншеях

Цель работы. Ознакомиться с конструкцией буртов и траншей, технологией хранения в них сочной и растительной продукции.

Методика выполнения работы. Работа выполняется каждым студентом самостоятельно. В тетрадях зарисовать схемы буртов и траншей, способы их вентилирования. По заданию преподавателя рассчитывается потребность в буртах и траншеях для хранения картофеля и овощей в хозяйстве.

Содержание работы

1. Нарисуйте продольный и поперечный разрезы бурта или траншеи с указанием размеров и мест установления термометров.
2. Укажите способы вентилирования буртов и траншей, дайте им характеристику.
3. Рассчитайте потребность в буртах или траншеях для хранения картофеля и овощей в хозяйстве (табл. 21).

Таблица 21 - Потребность в буртах и траншеях для хранения картофеля и овощей

Наименование продукции	Плотность массы, кг/м ³	Запланировано хранение в буртах (траншеях), т	Масса продукции в буртах, т	Общее количество буртов, шт.
Картофель	680-700			
Капуста белокочанная	330-430			
Морковь	550-600			
Свекла столовая	600			

Выпишите оптимальные, для данной зоны размеры буртов и траншей (таблица 23).

Таблица 23 - Размеры буртов и траншей

Продукция	Размеры бурта, траншеи, м			
	высота	ширина	заглубление котлована	длина
Бурты				
Картофель и корнеплоды				
Капуста				
Траншеи				
Картофель и корнеплоды				
Капуста				

Рассчитайте объем бурта по формуле:

$$O = \frac{D \cdot Ш \cdot В}{2} - \text{для бурта без котлована,} \quad (20)$$

$$O = \frac{D \cdot Ш \cdot В}{2} + D \cdot Ш \cdot В - \text{для бурта с котлованом,} \quad (21)$$

где: O - объем бурта, м

D - длина бурта, м

Ш - ширина бурта по гребню, м

Г - глубина котлована, м

Справка. При определении емкости буртов вносят поправки:

- на торцовый откос штабеля, который заполнен овощами только на половину (длину бурта, измеренную по основанию при вычислении объема наземной части уменьшают на 1 м);

- на вентиляцию (объем бурта уменьшают на процент занимаемой вентиляционными трубами);

- при хранении картофеля или некоторых овощей с переслойкой их землей или песком емкость буртов и траншей уменьшают наполовину.

4. Укажите толщину укрытия буртов и траншей:

а) для картофеля и корнеплодов:

солома у гребня _____ м, у основания _____ м

земля у гребня _____ м, у основания _____ м

б) для капусты:

солома у гребня _____ м, у основания _____ м

земля у гребня _____ м, у основания _____ м

5. Решите следующие задачи:

1) При укрытии траншей с картофелем ($k=0,4$) вместо соломы решено использовать торф. Определить необходимую толщину слоя торфа в укрытии:

первый слой - солома, $d_1=4$ см, $\lambda_1=0,1$; второй слой - торф, ($d_2=?$ см, $\lambda_2=0,25$); третий слой земля, $d_3=20$ см, $\lambda_3=3$.

2) Определите толщину слоя опилок в щитовом укрытии бурта с картофелем ($\kappa=0,3$): первый слой - дощатые щиты, $d_2=2$ см, $\lambda_1=0,4$; второй слой - соломенные маты, $d_2=5$ см, $\lambda_2=0,13$; третий слой – опилки, $d_3=?$ см, $\lambda_3=0,18$ и четвертый слой земля, ($d_4=20$ см, $\lambda_4=3$).

3) Определите насколько изменился коэффициент теплопередачи укрытия бурта с капустой, равный $K=0,5$, если дополнительно нанести: 1) 10 см снега, 2) 20 см снега

6. Укажите периодичность наблюдений за температурой и состоянием продукции в буртах.

7. Разберите следующие производственные ситуации и укажите Ваши действия при их решении.

1) В морозную погоду, до выпадения снега в земляном укрытии буртов появились трещины

2) В зимний период температура снизилась до критической. По прогнозу ожидается дальнейшее ее понижение. Какие действия необходимо предпринять, чтобы избежать подмерзания продукции ?

3) При наблюдении за температурой отмечается ее повышение в массе продукции?

4) В начале весны на поверхности бурта замечена большая проталина, продукция в бурте самосогревается. Приточно-вытяжная вентиляция не обеспечивает охлаждение ее до оптимальной температуры. Ваши действия?

8. Начертите схему размещения буртов (траншей) на буртовой площадке.

Материалы и оборудование. Плакаты, схемы, чертежи.

Дата выполнения _____ Работа принята _____

Преподаватель _____

Работа 11. Основы технологической оценки плодо- и овощехранилищ

Цель работы. Ознакомить студентов с теми показателями хранилищ, с которыми связано выполнение основных агрономических требований: поддержание оптимального режима хранения для данного вида продукции; минимальные затраты на товарную обработку, загрузку и выгрузку продукции.

Методика выполнения работы. По чертежам, плакатам, типовым проектам студенты изучают строительно-конструктивные особенности хранилищ, систему поддержания оптимального режима хранения плодов и овощей, способы загрузки, выгрузки и размещения продукции в хранилищах.

Содержание работы

1. Опишите строительно-конструктивные особенности плодо- и овощехранилищ.

2. Дайте характеристику системам вентиляции хранилищ

а) приточно-вытяжная (естественная) _____

б) принудительная (общеобменная) _____

г) активная _____

2.1. Изучите существующие схемы активного вентилирования хранилищ и дайте им характеристику (табл. 24).

Таблица 24 - Схемы вентилирования хранилищ

Название схемы	Характеристика схемы вентилирования	Недостатки схемы
Централизованная		
Децентрализованная (автономная)		
Разомкнутая		

2.2. Ознакомьтесь с устройством системы активного вентилирования, заполните таблицу 25.

Таблица 25 - Устройство системы активного вентилирования

Основные элементы системы активного вентилирования	Назначение и краткая характеристика
1. Узел воздухозабора (заборная шахта а) приточная шахта б) смесительный клапан в) рециркуляционный воздуховод	
2. Вентилятор	
3. Магистральный канал	
4. Распределительные каналы	

2.3. Изучите способы расположения каналов в хранилище с активной вентиляцией (табл. 26).

Таблица 26 - Размещения каналов в хранилище с активным вентилярованием

Способ расположения каналов	Схема расположения (рисунок)	Краткая характеристика
Подпольное		
Напольное		
Комбинированное		

3. Ознакомьтесь со способами хранения продукции в хранилищах, заполните таблицу 27.

Таблица 27 - Способы хранения продукции в хранилищах

Способ хранения	Краткая характеристика
На стеллажах	
Закромный	
Секционный	
Навальный	
Штабелями в таре	

4. Укажите машины, используемые для работ в хранилищах (табл. 28).

Таблица 28 - Машины, используемые для работ в хранилищах

Способ хранения	Применяемые машины			
	при загрузке продукции		при выгрузке продукции	
	название, марка	краткая характеристика	название, марка	краткая характеристика
Навальный				
Закромный				
Секционный				
Штабелями в таре				

5. Укажите приборы, используемые при контроле за режимом хранения продукции в хранилищах.

Таблица 29 - Приборы, используемые при контроле за режимом хранения продукции в хранилищах

Контролируемые параметры среды в хранилище	Название прибора	Место установки
Температура		
Относительная влажность воздуха		
Состав газовой среды		

5.1. Изучите систему автоматического управления режимом хранения продукции в хранилищах (табл. 30).

Таблица 30 - Автоматическое управление режимом хранения продукции в хранилищах

Название системы автоматики	Основные элементы системы	Краткая характеристика и принцип работы
1. Шкафы автоматического управления активным вентилированием ШАУ-АВ ШАХ-1		
2. «Среда 1»		
3. Автоматизированный калориферно-отопительный агрегат СФОЛ-10		

5.2. Назовите причины отпотевания продукции в хранилище, способы предотвращения выпадения конденсата.

а) Рассчитайте температуру воздуха верхней зоны, обеспечивающей не выпадение конденсата:

$$t_b = t_n + 0,258 * K - 0,104 \quad (22)$$

где: t_n - температура в толще насыпи, С

K - коэффициент, зависящий от относительной влажности воздуха верхней зоны $K=1,4$ при $\phi = 90\%$, $K=0,8$ при $\phi = 95\%$,

ϕ - относительная влажность воздуха

Пользуясь диаграммой определите:

б) Какова должна быть температура охлажденной продукции, исключающей ее отпотевание при выгрузке из хранилища, если температура наружного воздуха 20 °С, а относительная влажность 40%

в) При каком понижении температуры в хранилище наступит отпотевание продукции, если температура в нем 40 С, а относительная влажность 90%

6. Выписать основные характеристики типовых хранилищ картофеля, плодов и овощей.

7. Дайте краткое описание мероприятий, проводимых при подготовке хранилищ к хранению (табл. 32).

Таблица 32 - Подготовка хранилищ к хранению

Наименование мероприятия	Краткое описание	Используемые материалы и оборудование
Очистка хранилищ		
Просушка		
Дезинфекция		
Борьба с грызунами		

Оборудование и материалы. Плакаты, типовые проекты хранилищ, таблицы

Дата выполнения _____ Работа принята _____
 Преподаватель _____

Работа 12. Хранение картофеля, овощей и плодов в стационарных неохлаждаемых хранилищах

Цель работы. Изучить технологию хранения плодов, овощей и картофеля в хранилищах различного типа.

Методика выполнения работы. Работа выполняется студентами самостоятельно.

Содержание работы

1. Дайте краткую характеристику картофелю, плодам и овощам как объектам хранения (табл. 33).

Таблица 33 - Характеристика картофеля, плодов и овощей, как объектов хранения

Продукция	Особенности как объекта хранения
Картофель	
Лук, чеснок	
Капуста	
Корнеплоды	
Плоды и плодовые овощи	
Листовые овощи и ягоды	

2. Ознакомьтесь со способами и режимами хранения картофеля и овощей в условиях активного вентилирования. Заполните таблицу.

Таблица 34 – Способы и режимы хранения овощей

Наименование продукции	Способы хранения	Высота загрузки	Периоды							
			Подготовительный							
			Осушка				Лечебный *			
			Температура, °С	Продолжительность, сут.	Расход воздуха, м ³ /т.ч	Характер вентилирования	Температура, °С	Продолжительность, сут.	Расход воздуха, м ³ /т.ч	Характер вентилирования
Картофель										
Морковь										
Свекла										
Капуста										
Репка										
Лук - матка										
Лук – севок и выборка										

*для лука-матки, севка, выборка - период термической обработки.

3. Рассчитайте загрузочную емкость двухсекционного капустохранилища (размер секции: 18x36 и 18x30). Начертите схему размещения продукции в хранилище.

4. Определите какое количество тепла (Q) следует удалить из капустохранилища в период охлаждения продукции.

$$Q = [(C * t_n - t_k) + q * \tau] * p, (23)$$

где: Q - количество тепла, которое нужно удалить из хранилища за период охлаждения (ккал)

C - теплоемкость продукции (ккал/т*°С)

t_н - температура продукции в начале периода охлаждения

t_к - температура продукции в конце периода охлаждения

q - среднее тепловыделение продукции при $l_{cp} = (l_n + l_k)/2$

τ - период охлаждения (сут.); p - вес охлаждаемой продукции (т)

Справка. Теплоемкость капусты C=900 ккал/т*°С, среднее тепловыделение продукции ц=750 ккал/т*сут.

5. Рассчитайте количество воздуха (V), которое нужно пропустить через хранилище для удаления тепла.

$$V = \frac{Q}{0.31 \cdot (t_1 - t_2) \cdot \tau} \quad (24)$$

где: V -- количество воздуха, необходимое для удаления тепла из хранилища ($\text{м}^3/\text{сут}$)

0,31 - средняя теплоемкость воздуха $\text{ккал}/\text{т} \cdot ^\circ\text{C}$

t_1 - температура воздуха, выходящего из хранилища ($^\circ\text{C}$)

t_2 - температура воздуха, подаваемого в хранилище ($^\circ\text{C}$)

τ - период охлаждения.

6. На основании полученных данных определите производительность вентилятора, сечение магистрального вентиляционного канала и люка заборной шахты, сечение и количество распределительных каналов, для одной секции капустохранилища.

В расчетах используйте формулы:

$$1. N = Y \cdot m \quad (25)$$

$$2. O = \frac{m}{p} \quad (26)$$

$$3. S = \frac{N}{V} \quad (27)$$

$$4. \Pi = \frac{O}{h} \quad (28)$$

где: N - производительность вентилятора ($\text{м}^3/\text{т} \cdot \text{ч}$)

Y - удельная подача воздуха ($\text{м}^3/\text{т} \cdot \text{ч}$)

S - сечение канала (см^2)

Π - площадь, занятая продукцией (м)

m - масса капусты в секции, т

O - объем насыпи, (м^3)

h - высота загрузки продукции (м)

V - начальная скорость движения воздуха в каналах ($\text{м}/\text{с}$)

p - насыпная плотность капусты ($\text{т}/\text{м}^3$)

Производительность вентилятора _____; марка _____; сечение магистрального вентиляционного канала и люка заборной шахты _____; сечение распределительных каналов _____, их количество _____.

7. Укажите способы хранения картофеля и овощей в хранилищах с естественной вентиляцией (табл. 35).

Таблица 35 - Способы хранения картофеля и овощей
в хранилищах с естественной вентиляцией

Продукция	Способ хранения	Размеры загрузочного объема, м		
		длина	ширина	высота

8. Определить потребность в площади и составить план размещения при хранении в хранилище с естественной вентиляцией 25 т моркови (в штабелях с переслойкой песком), 54 т свеклы, 25 т брюквы и 10 т редьки (в закромах). Начертите схему размещения продукции в хранилище.

Справка. При переслойке песком емкость занимаемая продукцией, уменьшается в 2 раза.

9. Определите удельную вентиляционную поверхность загрузочного объема продукции (К)

$$K = \frac{\Pi}{O} \quad (29)$$

где: Π - суммарная площадь сторон загрузочного объема, через которые может происходить вентиляция, m^2

O - объем, занимаемый продукцией, m^3

Справка. Удельная вентиляционная поверхность загрузочного объема продукции необходимая для хранения в условиях естественной вентиляции для моркови 6.5, свеклы - 3.0, брюквы - 3.2.

10. Рассчитайте коэффициент использования полезной площади хранилища (Р).

$$P = \frac{\Pi_1}{\Pi_2} * 100, \quad (30)$$

где: Π_1 - полезная площадь, занятая под продукцией, m^2

Π_2 - общая площадь хранилища, m^2

Оборудование и материалы. Плакаты, схемы, типовые проекты

Дата выполнения _____ Работа принята _____

Преподаватель _____

Работа 13. Технология хранения картофеля, овощей и плодов в хранилищах с искусственным охлаждением (холодильниках)

Цель работы. Ознакомиться с конструктивными особенностями холодильников. Изучить технологию хранения в них сочной растительной продукции.

Методика выполнения работы. Работа выполняется студентами самостоятельно под руководством преподавателя.

1. Опишите конструктивно-конструктивные особенности холодильников.
2. Ознакомьтесь с устройством компрессорной холодильной установки (табл. 35)

Таблица 35 - Устройство холодильных установок

Элементы холодильных установок	Назначение
Компрессор Испаритель Конденсатор Регулирующий вентиль	

2.1. Дайте краткую характеристику аммиачных и фреоновых компрессионных холодильных установок (табл. 36).

Таблица 36 - Характеристика холодильных установок

Типы установок	Используемый хладагент, его характеристики	Положительные стороны установки	Недостатки
Аммиачные			
Фреоновые			

2.2. Опишите особенности работы холодильного оборудования с прямым охлаждением камер и с использованием промежуточного хладагента ("рассола").

3. Изучите системы регулирования режима хранения продукции в холодильниках.

3.1. Системы охлаждения камер

- а) батарейная
- б) батарейно-воздушная
- в) воздушная
- г) панельная

3.2. Система увлажнения

3.3. Система воздухообмена

- а) одноканальная

б) двухканальная г) безканальная

4. Изучите и выпишите из ГОСТ 28373-89 «Картофель свежий продовольственный, хранение в холодильных камерах»; ГОСТ 28245-89 «Капуста кочанная свежая, хранение в холодильных камерах»; ГОСТ 28275-89 «Морковь столовая свежая, хранение в холодильных камерах». Характеристику сортов по сроку лежкости, требования к качеству продукции, условия складирования, физические условия и режимы хранения.

Таблица 37 - Характеристика сортов по сроку лежкости

Продукция	Наименование ботанических сортов по их лежкости	Ботанические сорта	Срок лежкости в местах заготовки, мес., не менее
Картофель			
Капуста			
Морковь			

4.1. Требования к качеству продукции, закладываемой на длительное хранение:

4.2. Условия складирования

4.3. Физические условия и режимы хранения.

5. Рассчитайте загрузочную емкость холодильной камеры и начертите схему размещения в ней продукции:

а) яблок при хранении в ящиках на поддонах

б) моркови при хранении в контейнерах

Справка. Размер камер при хранении яблок и моркови 12x18 м

5.1. Рассчитайте коэффициент использования полезной площади камеры (Р %)

$$P = \frac{P_1}{P_2} * 100 \quad (31)$$

где P_1 - полезная площадь, занятая под продукцией, m^2

P_2 - общая площадь хранилища (камеры), м

Оборудование и материалы. Плакаты, схемы, типовые проекты

Дата выполнения _____ Работа принята _____

Преподаватель _____

Работа 14. Хранение плодов и овощей в регулируемой газовой среде (РГС)

Цель работы. Ознакомить студентов с технологией хранения плодов и овощей в РГС, методами ее создания.

Методика выполнения работы. Работа выполняется студентами самостоятельно под руководством преподавателя. По чертежам, схемам, лекционному материалу студенты изучают особенности хранения плодов и овощей в РГС, заполняют соответствующие таблицы.

Содержание работы

1. Ознакомьтесь с теоретическими основами хранения плодов и овощей в РГС, заполните таблицы 37 - 39.

Таблица 37 - Влияние концентрации газов на активность процессов жизнедеятельности плодов и овощей при хранении

Изменение концентрации газов	Положительное действие	Нежелательное действие
Снижение концентрации кислорода		
Повышение концентрации углекислого газа		

Таблица 38 - Степень чувствительности плодов и овощей к измененному составу газовой среды

Изменение концентрации газов	Малая	Средняя	Сильная	Очень сильная
Снижение концентрации кислорода				
Повышение концентрации углекислого газа				

Таблица 39 - Типы газовых сред, используемых при хранении плодов и овощей

Тип среды	Концентрация кислорода, %	Концентрация углекислого газа, %	Концентрация азота,

Укажите типы сред, относящиеся к нормальным средам _____, типы сред, относящиеся к субнормальным _____.
Выпишите режимы хранения отдельных видов плодов и овощей в условиях измененного состава газовой среды.

Таблица 40 - Режимы хранения плодов и овощей в РГС

Вид или сорт	t, °C	CO ₂ , %	CO ₂ , %	N ₂ , %	Срок хранения, мес.

2. Ознакомиться со способами модификации состава газовой среды.

Таблица 41 - Способы модификации состава газовой среде

Способ модификации состава газовой среды	Технические решения и краткая характеристика способов	Типы создаваемых сред
Способ внутренней генерации		
Способ внешней генерации		
Комбинированный способ		

5. Зарисуйте принципиальную схему модификации состава газовой среды.

а) с использованием рециркуляционных генераторов

б) с использованием адсорбционных установок (скрубберов)

6. Укажите требования, предъявляемые к камерам с РГС. Опишите особенности их эксплуатации.

Оборудование и материалы. Плакаты, схемы, чертежи

Дата выполнения _____ Работа принята _____

Преподаватель _____

Работа 15. Количественно-качественный учет плодоовощной продукции при длительном хранении

Цель работы. Ознакомиться с методикой проведения расчетов по списанию плодоовощной продукции по нормам естественной убыли при длительном хранении.

Методика выполнения работы. Работа выполняется самостоятельно путем решения конкретной производственной ситуации.

Содержание работы

1. Ознакомьтесь с нормами естественной убыли картофеля, овощей и плодов при хранении, % к массе.

Таблица 42 - Нормы естественной убыли картофеля, плодов и овощей при хранении

Вид продукции	Способ хранения	Месяц									
		9	10	11	12	1	2	3	4	5	6
Картофель	В хранилище	1,4	1,2	0,8	0,6	0,5	0,5	0,5	0,9	1,1	1,8
	В буртах	1,4	1,0	0,7	0,4	0,4	0,4	0,7	0,9	1,5	-
Свекла	В хранилище	2,0	1,2	0,9	0,7	0,6	0,6	0,6	1,0	1,2	1,9
	В буртах	1,5	1,0	0,7	0,6	0,3	0,3	0,6	0,9	2,0	-
Морковь	В хранилище	2,5	2,3	1,3	0,8	0,7	0,8	1,0	1,2	2,4	-
Капуста	В хранилище	-	3,0	2,1	0,8	1,0	1,2	1,3	1,5	-	-
	В буртах	.	3,0	1,9	0,8	0,8	0,8	1,2	1,5	.	.
Лук	В хранилище	2,0	1,3	1,1	0,6	0,6	0,6	0,6	0,8	1,7	-
Яблоки	В хранилище	2,2	1,2	0,9	0,7	0,5	0,5	0,5	0,5	0,6	-
	В холодильнике	1,5	0,6	0,4	0,4	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	-

2. На основании полученных сведений решите производственную ситуацию. Инвентаризационная комиссия при проверке результатов хранения картофеля в буртах массой 500 т по состоянию на 25 апреля выявила недостачу в размере 50т. При подготовке партии картофеля к реализации по актам списано: абсолютного брака - 5,35 т, технического отхода - 24 т. Установите, какая масса картофеля подлежит, списанию по нормам естественной убыли и имеются ли в данном случае неоправданные потери.

Таблица 43 - Среднемесячные остатки картофеля и потери

Дата учета	Масса картофеля, т	Среднемесячные остатки, т	Норма естественной убыли, %	Потери, т
1.09 11.09 21.09	50			
1.10 11.10 21.10	230 500 500			
1.11 11.11 21.11	500 500 500			
1.12 11.12 21.12	500 500 500			
1.01 11.01 21.01	500 500 500			
1.02 11.02 21.02	500 500 500			
1.03 11.03 21.03	500 500 500			
1.04 11.04 21.04	500 400 140			
Итого				

Подлежит списанию масса картофеля по актам

Абсолютный брак _____ т.

Технический отход _____ т.

Фактическая недостача _____ т.

Подлежит списанию по нормам естественной убыли масса картофеля ____ т.

Заключение:

Справка. Уменьшение массы картофеля овощей и плодов за счет естественной убыли при длительном хранении в различного типа хранилищах рассчитывают по среднемесячному остатку, который определяют по формуле

$$O_{cp} = \frac{\frac{1}{2} * o_{01} + o_{11} + o_{21} + \frac{1}{2} * o_{01}}{3}, \quad (32)$$

где: O_{cp} - среднемесячный остаток продукции, т или кг;

O_n - остаток на начало хранения, т или кг;

O_{11} - остаток на 11 -е число месяца хранения, т или кг;

O_{21} - остаток на 21 -е число месяца хранения, т или кг;

O_1 — остаток на 1 —е число последующего месяца хранения, т или кг.

Уменьшение массы плодоовощной продукции за месяц определяется как произведение среднемесячного остатка на нормы естественной убыли за данный месяц, деленное на 100.

Потери продукции за весь период хранения (инвентаризационный период) за счет естественной убыли определяется как сумма ежемесячных начислений.

3. Инвентаризационная комиссия провела проверку результатов хранения плодоовощной продукции в типовом охлаждаемом комбинированном хранилище. В таблице приведены результаты работы комиссии.

Таблица 44 - Результаты проверки хранения плодоовощной продукции

Наименование продукции	Сроки закладки	Объем закладки, т/сут.	Сроки реализации	Объем реализации, т/сут	Абсолютный брак, т	Технический отход	Реализовано, т	Недостача, т
Картофель 442	С 5.09 по 25.09	25,0	С 1.01	4,0	4,0	5,2	414	18,8
Капуста 225	С 25.09 по 10.10	15,0	С 1.01	1,8	6,2	12,0	188	18,7
Морковь 42	С 20.09 по 10.10	2,0	С 1.01	0,3	0,2	2,5	36,8	2,65
Свекла 42,8	С 10.10 по 25.10	2,9	С 1.01	0,32	0,7	0,9	39,8	3,0
Лук 56	С 25.08 по 15.09	3,0	С 1.01	0,44	1,24	2,13	49,4	3,19
Яблоки 128	С 15.09 по 1.10	12,0	С 1.01	0,8	2,3	7,5	0,2	6,01

По заданию преподавателя для каждой конкретной ситуации сделайте необходимые расчеты и заполните таблицу 45.

Таблицу 45 - Среднемесячные остатки картофеля и потери

Дата учета	Масса продукции, т	Среднемесячные остатки, т	Норма естественной убыли, %	Потери, т
1.09 11.09 21.09				
1.10 11.10 21.10				
1.11 11.11				
21.11				
1.12 11.12 21.12				

1.01 11.01 21.01				
1.02 11.02 21.02				
1.03 11.03 21.03				
1.04 11.04 21.04				
1.05 11.05 21.05				

Подлежит списанию по актам.

Абсолютный брак _____ т.

Технический отход _____ т.

Фактическая недостача _____ т.

Подлежит списанию по нормам естественной убыли _____ т.

Заключение:

Дата выполнения _____ Работа принята _____

Преподаватель _____

Список использованной литературы

1. Агрегаты и комплексы для послеуборочной обработки и хранения зерна и семян: учеб. пособие / А.В. Авдеев, В.С. Сечкин, В.Д. Галкин [и др.]. СПб.: 2005. 130 с.
2. Андрианов Н.Н. Хранение и первичная обработка картофеля и овощей. Орел, 2005. 125 с.
3. Боуманс Г. Эффективная обработка и хранение зерна. М.: Агропромиздат, 1991.
4. Гордеев А.В., Будковский В.А. Россия–зерновая держава. М.: Дели Принт, 2009. 470 с.
5. Дьячков А.Я. Основы проектирования перерабатывающих предприятий: учеб. пособие. Пермь: Изд-во Псковская ГСХА, 2011. 125 с.
6. Еремина Т.Н., Исайчев В.А. Практикум по хранению и переработке сельскохозяйственных продуктов с основами биохимии. Ульяновск, 2005. 172 с.
7. Зерновые культуры: сборник межгосударственных стандартов. М.: Изд-во стандартов, 2000. 83 с.
8. Исайчев В.А. Практикум по технологии хранения и переработки продукции растениеводства / под ред. В.И. Костина. Ульяновск: Ульяновская ГСХА, 2005. 290 с.
9. Курдина В.Н., Личко Н.М. Практикум по хранению и переработке сельскохозяйственных продуктов. М.: Колос, 1992.
10. Личко Н.М. Технология переработки продукции растениеводства. М.: Колос, 2000. 548 с.
11. Манжесов, В.И., Попов И.А., Щедрин Д.С. Технология хранения растениеводческой продукции. М.: Колос, 2005. 390 с.
12. Технология хранения, переработки и стандартизация растениеводческой продукции: учебник для вузов / В.И. Манжесов, И.А. Попов и др. СПб.: Троицкий мост, 2010.
13. Машины и оборудование для послеуборочной обработки зерна: каталог. М.: ФГНУ «Росинформагротех», 2003. 120 с.
14. Технология переработки продукции растениеводства: учебник / под ред. Н.М. Личко. М.: КолосС, 2006. 616 с.
15. Трисвятский, Л.А., Лесик В.Б., Кудрина В.Н. Хранение и технология сельскохозяйственных продуктов. М.: Агропромиздат, 1991. 414 с.
16. Чичаев В.М. Оборудование предприятий по переработке плодов и овощей: учеб. пособие. Н.Новгород: Изд-во Нижегородская ГСХА, 2002. 143 с.
17. Широков Е.П., Полегаев В.И. Хранение и переработка продуктов растениеводства с основами стандартизации. Ч. 1. Картофель и овощи. М.: Колос, 2000. 249 с.

Учебное издание

САЗОНОВА ИРИНА ДМИТРИЕВНА

**ХРАНЕНИЕ
РАСТЕНИЕВОДЧЕСКОЙ ПРОДУКЦИИ**

Учебно-методическое пособие

для студентов обучающихся по направлению

35.03.07 Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции,
профиль «Технология производства и переработки продукции растениеводства»

Редактор Лебедева Е.М.

Подписано к печати 15.11.2019 г. Формат 60x84¹/₁₆.

Бумага офсетная. Усл. п. л. 2,55. Тираж 25 экз. Изд. № 6568.

Издательство Брянского государственного аграрного университета
243365 Брянская обл., Выгоничский район, с. Кокино, Брянский ГАУ