

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РФ

ФГБОУ ВО «БРЯНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ
УНИВЕРСИТЕТ»

ИНСТИТУТ ЭКОНОМИКИ И АГРОБИЗНЕСА

Кафедра агрономии, селекции и семеноводства

САЗОНОВА И.Д.

**ТЕХНОЛОГИЯ ХРАНЕНИЯ ПРОДУКЦИИ
РАСТЕНИЕВОДСТВА**

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

Брянская область
2022

УДК 633/635.07 (076)

ББК 41/42

С 14

Сазонова, И. Д. Технология хранения продукции растениеводства: учебно-методическое пособие для выполнения курсовой работы для студентов, обучающихся по направлению 35.03.07 Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции, профиль Технология производства и переработки продукции растениеводства (очной и заочной форм обучения) / И. Д. Сазонова. - Брянск: Изд-во Брянский ГАУ, 2022. – 52 с.

В методическом учебном пособии даны темы для написания курсовой работы, примерные планы выполнения работы, описаны содержание отдельных разделов, методика написания и оформления, список литературы и приложения.

Изучение дисциплины «Технология хранения продукции растениеводства» направлено на формирование общепрофессиональной компетенции ОПК-4 и профессиональных компетенций ПКС-3, ПКС-5.

Учебно-методическое пособие для написания курсовой работы по дисциплине «Технология хранения продукции растениеводства» составлено в соответствии с рабочей программой дисциплины, по направлению 35.03.07 Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции.

Рецензенты: кандидат с.-х. наук, доцент кафедры агрономии, селекции и семеноводства, ФГБОУ ВО Брянский ГАУ Никифоров В.М.;

ведущий научный сотрудник ФГБНУ ФНЦ Садоводства, доктор с.-х. наук, профессор Сазонов Ф.Ф.

Рекомендовано к изданию решением учебно-методической комиссией института экономики и агробизнеса ФГБОУ ВО Брянский ГАУ, протокол № 3 от 11 февраля 2022 года

© Брянский ГАУ, 2022

© Сазонова И.Д., 2022

ВВЕДЕНИЕ

Курсовая работа по дисциплине Технологии хранения продукции растениеводства, является одной из основных форм самостоятельной работы студентов и одновременно средством контроля усвоения ими учебного материала в объеме утвержденной программы.

Цель курсовой работы - закрепление и углубление теоретических знания и практических навыков, полученных студентами при изучении дисциплины.

Задачи курсовой работы - анализ деятельности хозяйства по вопросам послеуборочной доработки, хранения и переработки продукции растениеводства; поиск путей сокращения количественных и качественных потерь продукции при транспортировке и реализации, хранении и переработке; обобщение передового производственного опыта.

Объектом для разработки темы курсовой работы могут служить одна или несколько сельскохозяйственных культур, родственных по характеру использования и успешно возделываемых в хозяйстве, выбранном студентом и согласованным с преподавателем.

При выполнении курсовой работы могут быть использованы данные научно-исследовательских работ, полученные в период прохождения практик, новейшие достижения науки и передового опыта. При подготовке курсовой работы могут быть использованы материалы учебной литературы, монографий, периодических изданий, справочников и другой специальной литературы.

При её выполнении решаются следующие задачи: анализ деятельности хозяйства по вопросам послеуборочной доработки, хранения продукции растениеводства; использование достижений науки, техники и прогрессивных технологий в производстве пищевой продукции растительного происхождения; производство продукции с использованием безотходных и ресурсосберегающих технологий; организация системы управления качеством готовой продукции; составление материального баланса, поиск путей сокращения количественных и качественных потерь продукции при транспортировке и реализации, хранение, обобщение передового производственного опыта.

Курсовая работа является важным этапом в подготовке к выполнению выпускной квалификационной работы бакалавра.

1. Методика написания курсовой работы

Курсовую работу студенты выполняют по следующим этапам:

1. Выбор темы с учетом прохождения практики или заданием преподавателя
2. Изучение литературы по теме курсовой работы, включая литературу за последние 5 лет.
3. Обобщение опыта по послеуборочной обработке, хранению и переработке продукции в хозяйстве.
4. Сбор материалов для выполнения работы.
5. Написание курсовой работы.
6. Защита.

Требования к оформлению курсовой работы

Объем курсовой работы 30-35 страниц компьютерного текста (формат А-4 210×297мм), на одной стороне листа с соблюдением полей: слева - 30 мм, справа - 10 мм, сверху - до заголовка или текста - 15 мм, снизу - не менее - 20 мм.

Текст работы делят на разделы, подразделы, пункты.

В заголовках разделов не допускаются переносы слов. Если заголовок состоит из двух предложений, то их разделяют точкой. Страницы курсовой работы нумеруют арабскими цифрами. Титульный лист включают в общую нумерацию работы. На титульном листе номер не ставят, на последующих страницах номер проставляют внизу посередине.

Разделы должны иметь порядковую нумерацию в пределах всей работы и обозначаться арабскими цифрами с точкой в конце.

Подразделы нумеруют арабскими цифрами в пределах каждого раздела. Номер подраздела состоит из номера раздела и подраздела, разделенные точкой. В конце номера подраздела должна быть точка, например: «3.2.» (второй подраздел третьего раздела).

Иллюстрации (таблицы, чертежи, графики), которые расположены на отдельных страницах работы, включают в общую нумерацию страниц. Все иллюстрации (кроме таблиц) обозначают словом «Рис.». И нумеруют последовательно арабскими цифрами в пределах раздела.

Номер рисунка должен состоять из номера раздела и порядкового номера иллюстрации, разделенные точкой. Например: «Рисунок 1.3» (третий рисунок первого раздела).

Цифровой материал оформляют в виде таблиц. В правом верхнем углу таблицы над соответствующим заголовком помещают надпись «Таблица» с указанием номера таблицы. Номер таблицы должен состоять из номера раздела и порядкового номера таблицы, разделенных точкой, например: «Таблица 1.2.» (вторая таблица первого раздела). При переносе части таблицы вниз или на другую страницу пишут слово «Продолжение таблицы» с указанием ее номера. В конце таблицы проводят горизонтальную черту. При продолжении таблицы такую черту не проводят. На все таблицы должны быть ссылки в тексте. Слово «таблица» в тексте пишут сокращенно: табл. 2, табл. 3.

В конце работы приводят подробный список использованной литературы. Список литературы оформляют следующим образом: при использовании книги, монографии пишется фамилия и инициалы автора (авторов), название работы, место издания, издательство, год издания, объем в страницах. Например: Джиргалова Е.А. Технология хранения и переработки продукции растениеводства: учебное пособие / Е.А. Джиргалова, А.Л. Бадмахалгаев, В.А. Батыров. – Элиста: Калмыцкий государственный университет, 2014. – 100с.

При использовании журнальной статьи указывается фамилия и инициалы автора (авторов), название статьи, название журнала, год издания, номер страницы. Пример: Суханов Р.С. Новые типы быстровозводимых хранилищ для фермерских хозяйств. - Картофель и овощи, 1991, №5. С. 2.

Названия источников литературы размещают в алфавитном порядке по фамилиям авторов. Номер источника при ссылке на него в тексте работы должен соответствовать его номеру в списке используемой литературы. В тексте

работы использованный источник литературы указывают в конце предложения, в круглых скобках проставляют фамилию, инициалы автора и через запятую год издания источника.

Приложение располагают в порядке появления ссылок в тексте. Каждое приложение начинают с нового места с указанием в правом верхнем углу слова «приложение». Нумеруют их последовательно арабскими цифрами (без знака №), например: приложение 1, приложение 2.

Образец оформления титульного листа

ФГБОУ ВО «БРЯНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ
УНИВЕРСИТЕТ»

ИНСТИТУТ ЭКОНОМИКИ И АГРОБИЗНЕСА

КАФЕДРА АГРОНОМИИ, СЕЛЕКЦИИ И СЕМЕНОВОДСТВА

КУРСОВАЯ РАБОТА

по дисциплине «Технология хранения продукции растениеводства»

НА ТЕМУ: « _____
_____ »

Выполнил студент(ка) :

группы А - _____

(Ф.И.О. студента)

Проверил преподаватель:

(ученая степень, должность, Ф.И.О.)

« _____ » 20__ г

Оценка _____
(прописью) (подпись преподавателя)

Брянская область

20__

2. Методические рекомендации с примерной тематикой написания курсовой работы

2.1. Уборка сельскохозяйственных культур, послеуборочная обработка реализация и хранение продукции зерновых, бобовых и масличных культур (семенного, продовольственного и кормового назначения)

ПЛАН

Введение.

1. Характеристика хозяйства.

2. Технология уборки зерновых культур, послеуборочной обработки и реализация продукции.

2.1. Уборка зерновых культур.

2.2. Послеуборочная обработка зерна и семян.

2.3. Результаты реализации зерновых масс различного качества и назначения.

3. Хранение зерновых масс.

Выводы и предложения.

Список используемой литературы.

Приложения.

Содержание отдельных разделов

Введение

Пишется на 1,5-2 страницах. Описываются задачи, стоящие перед сельским хозяйством по производству высококачественной продукции, сокращению потерь ее на стадии уборки, доработки, реализации, хранения и переработки. Указываются конкретные задачи данного хозяйства, а также, цели курсовой работы.

1. Характеристика хозяйства

Описание хозяйства представляется с указанием зоны размещения, почвенно-климатических условий, специализации, планов производства и продажи растениеводческой продукции в целом и конкретно по видам, планов закладки на хранение и планов ее переработки. Данные сводят в табл. 1

Таблица 1 - Производство и распределение продукции растениеводства

Культура	Площадь посева, га	Урожайность, ц/га	Валовой сбор, ц	Зерно в физической массе после доработки, ц	Распределение урожая			Переработка, ц
					реализация, ц	хранение, ц		
						семена	корма	

В разделе приводятся данные о наличии и характеристике хранилищ различных типов и назначения. Данные записываются в табл. 2.

Таблица 2 - Материально-техническая база хранения растениеводческой продукции

Назначение хранилища	Вместимость, т	Способ размещения продукции	Высота загрузки, м	Наличие	
				активной вентиляции	механизации загрузки и выгрузки

2. Технология уборки зерновых культур, послеуборочной обработки и реализации продукции

При изложении этого раздела следует помнить, что зерновую массу необходимо рассматривать прежде всего как комплекс живых организмов, которые при известных условиях могут в той или иной степени влиять на состояние и качество всей массы. Особенно повышена активность компонентов зерновой массы в послеуборочный период, что связано с повышенной их влажностью и высокой температурой окружающей среды. Исходя из этого, свежееубранную зерновую массу необходимо тем или иным способом обработки привести в стойкое для хранения состояние (очистить от примесей, высушить и т.д.).

Кроме того, нужно учитывать, что любая партия убранных или обработанных зерна имеет определенное целевое назначение, а потому ее качество должно соответствовать определенной кондиции, технологическим требованиям целевых стандартов.

2.1. Уборка зерновых культур

В этом подразделе необходимо описать способы уборки зерновых культур, сроки проведения уборочных работ, их продолжительность, требования к качеству выполняемых операций (допустимые потери при скашивании, обмолоте хлебов, чистота зерна, поступающего в бункер комбайна, последовательность контроля за потерями зерна при уборке и т.д.).

Указать технические средства, используемые для выполнения операций, имеющиеся в хозяйстве, их количество. Данные свести в таблицу 3.

Доставленный на обработку зерновой ворох содержит не только зерна основной культуры, но и определенное количество сорной и зерновой примесей, которые ухудшают качество зерна, влияют на его сохранность. Для повышения сохраняемости и улучшения сыпучих свойств зерна проводят его очистку.

Таблица 3 - Технологические схемы уборки зерновых культур

Культура	Способ уборки, вы- полняемые опера- ции	Комплекс уборочных машин		Площадь к уборке, га	Урожайность ц/га	Производитель- ность агрегата, га	Среднесуточное поступление зерна на ток, т	Продолжитель- ность уборки	
		марка машины	количество					дней	примерные сроки

2.2. Послеуборочная обработка зерна и семян.

В подразделе описать состав зерновой массы и дать характеристику ее компонентов, способы очистки и сортирования зерна и семян, основные этапы очистки (предварительная, первичная, вторичная), используемые машины.

Дать характеристику материально-технической базы для послеуборочной обработки зерна в хозяйстве (табл. 4).

Таблица 4 - Машины и агрегаты для послеуборочной обработки зерна

Виды работ	Оборудование	Марка машины	Количество, шт.	Паспортная производи- тельность
Предварительная очистка вороха				
Первичная очистка				
Вторичная очистка и сортирование				
Сушка				
Временное консервирование зерна				

По данным среднесуточного поступления зерна на ток построить график накопления зерна на току. При этом по оси абсцисс отложить календарные дни поступления зерна на ток, а по оси ординат - количество зерна каждой из убираемых культур.

Параллельно с поступлением зерна идет процесс его обработки, реализации и закладки на хранение. Эффективность послеуборочной обработки зерна определяется, прежде всего, производительностью имеющихся в хозяйстве машин. Она зависит от уборочной влажности и содержания примесей в зерновой массе, поступающей на ток. Поэтому необходимо привести данные о состоянии зерновых масс и занести их в таблицу 5.

Таблица 5 - Показатели состояния зерновых масс, поступающих от комбайнов

Культура	Календарные сроки уборки	Состояние зерновых масс		Масса зерна, поступающего на ток, т	
		влажность, %	сорная примесь, %	за сутки	за весь период уборки

С учетом показателей состояния зерновых масс и возможностей хозяйства наметить наиболее рациональную схему послеуборочной обработки зерна каждой культуры на току, рассчитать эксплуатационную (фактическую) производительность машин (агрегатов, комплексов) и количество зерна, которое можно при этом обработать на различных машинах за сутки. Полученные данные сравнить с результатами обработки зерна в хозяйстве.

Важной технологической операцией, проводимой с зерном является сушка зерна и семян. В разделе необходимо описать способы сушки зерна и семян, особенности сушки продовольственного и семенного зерна различных культур, дать характеристику используемых в сельском хозяйстве сушилок, описать технологию и режимы сушки зерна в сушилках различного типа.

В зависимости от исходной влажности зерна, типов сушилок, их количества рассчитать массу зернового вороха, которую можно просушить за сутки, данные свести в таблицу 6.

Таблица 6 - Режимы сушки семян

Культура	Исходная влажность, %	Пропуски через зерносушилки		Процент съема влаги	Сушилки				Масса зернового вороха просушиваемого за сутки, т
					шахтные		барабанные		
		всего	номер пропуска		температура, С ⁰		температура, С ⁰		
					агента сушки	нагрева семян	агента сушки	нагрева семян	

Полученные результаты сравнить с результатами сушки зерна и семян в хозяйстве.

Поступающее на зерноток зерно, часто имеет повышенную влажность. При невозможности быстрой и полной его обработки (очистке, сушке) из-за недостатка или занятости сушильного и другого оборудования, часть влажного зерна временно консервируют активным вентилированием.

Таблица 7 - Режимы сушки продовольственного и фуражного зерна

Культура	Исходная влажность, %	Процент съема влаги	Сушилки				Масса зернового вороха просушиваемого за сутки, т
			шахтные		барабанные		
			температура агента сушки, $^{\circ}\text{C}$	предельная температура нагрева зерна, $^{\circ}\text{C}$	температура агента сушки, $^{\circ}\text{C}$	предельная температура нагрева зерна, $^{\circ}\text{C}$	

В разделе описать виды вентилирования зерна, способы определения возможности вентилирования для охлаждения зерна, установки для активного вентилирования, особенности вентилирования зерна различных культур.

Исходя из влажности, температуры зерна, установить срок безопасного хранения влажного (сырого) зерна до поступления его на сушку, очистку.

На основании имеющихся в наличии, рекомендованных вентиляторов рассчитать размеры и вместимость рабочей площадки для вентилирования зерна, определить режимы вентилирования (табл. 8).

Таблица 8 - Активное вентилирование зерна

Культура	Масса зерна, подлежащая охлаждению, т	Влажность зерна, %	Вентилятор		Удельная подача воздуха, $\text{м}^3/\text{ч}$ на 1т	Вместимость площадки, т	Размер площадки, м	Продолжительность вентилирования, ч
			марка	производительность				

При наличии в хозяйстве установок для активного вентилирования (вентилируемых бункеров, стационарных напольных, напольнопереносных, телескопических и т.д.) расчеты и режимы вентилирования провести по ним. Сделать заключение об эффективности вентилирования зерна в хозяйстве.

Помимо охлаждения зерна более холодным атмосферным воздухом, влажное зерно часто сушат теплым атмосферным или подогретым воздухом в камерных, напольных и бункерных установках.

Описать особенности сушки неподвижной зерновой насыпи на этих установках в хозяйствах, ее эффективность.

При отсутствии или недостатке в хозяйстве шахтных и барабанных сушилок или их занятости на сушке других культур провести расчет размеров механизированной установки для сушки зерна в насыпи (например для сушки зерна

или семян временно законсервированных активным вентилированием). Результаты записать в таблицу 9.

Таблица 9 - Сушка неподвижной зерновой насыпи

Культура	Назначение	Влажность, %	Температура, С ⁰		Производительность воздухоподогревателя, м ³ /ч	Удельная подача воздуха, м ³ /ч на т	Высота насыпи, м	Вместимость сушилки, м	Размеры сушилки, м ²	Продолжительность сушки, ч
			воздуха	зерна						

После определения производительности зернотока по каждой операции (предварительная очистка, сушка, первичная и вторичная очистка и т.д.) установите лимитирующую операцию определяющую производительность тока и рассчитайте возможное количество зерна, обрабатываемого на току за сутки по полной схеме (схему начертить), определите продолжительность обработки зерна каждой культуры.

Таблица 10 - Результаты послеуборочной обработки зерна на току

Культура	Намолочено зерна, т	Общая суточная производительность тока, т	Продолжительность обработки зерна на току		Получено					Усушка, %	
					чистого зерна, т			зерновых отходов	незерновых отходов		
			суток	календарные сроки	продовольственного	семенного	фуражного				

В зависимости от назначения зерна рассчитайте количество чистого зерна, зерновых и не зерновых отходов, усушку, полученные в результате обработки зерна на току, включая и обработку временного законсервированного зерна. Результаты расчетов сравните с данными, полученными в хозяйстве, сделайте заключение, заполните таблицу 10.

Результаты реализации зерновых масс различного качества и назначения в хозяйстве.

Об эффективности производства и послеуборочной обработки зерна можно судить по результатам реализации нескольких партий зерна различного це-

левого назначения и качества в сравнении с качеством зерна, соответствующего, требованиям заготовительных кондиций.

Хлебоприемные предприятия определяют качество доставляемого хозяйствами зерна, семян масличных культур и трав лабораторным анализом однородных по качеству партий по среднесуточным образцам в порядке, установленном ГОСТом.

При поступлении на хлебоприемные предприятия неоднородного зерна качество его определяет лаборатория по каждой отдельной партии и на каждое хозяйство составляется реестр накладных с указанием качества отдельных партий и средневзвешенных показателей качества за сутки. На все принятое в течение суток зерно и семена масличных культур хозяйству выдают на каждую культуру одну приемную квитанцию с приложением к ней по одному экземпляру включенных в квитанцию реестров накладных.

В приемной квитанции указывают номера всех составленных реестров, накладных, физическую и зачетную массу зерна и причитающуюся к выплате сумму в соответствии с расчетами, приведенными в реестр.

В тех случаях, когда хозяйства доставляют на хлебоприемные предприятия единичные партии зерна, лаборатория определяет качество каждой поступающей партии и выдает квитанцию с заполнением всех показателей о количестве, качестве и стоимости принятого предприятием зерна. В разделе описать требования, предъявляемые к качеству зерна государственными стандартами, указать факторы, оказывающие влияние на изменение качества зерна, включая приобретение ими ядовитых свойств.

На основании анализа накладных и реестров на зерно различных культур (2-3) составляется таблица 11 и рассчитывается экономическая эффективность реализации зерна различного качества в хозяйстве.

Таблица 11 - Эффективность реализации зерна различного качества

Культура	Масса партии, т		Закупочная цена, руб.		Качество партии										Выплачено, руб.	
					влажность, %		сорная примесь, %		зерновая примесь, %		зараженность, степень		натура, г/л			
	Физическая	Зачетная	ГОСТ	ФАКТ	ГОСТ	ФАКТ	ГОСТ	ФАКТ	ГОСТ	ФАКТ	ГОСТ	ФАКТ	ГОСТ	ФАКТ	ГОСТ	ФАКТ

3. Хранение зерновых масс

Обычно в условиях хозяйства на длительное хранение закладываются семенные фонды и фуражное зерно. В разделе описать режимы и способы хранения зерновых масс различного назначения, периодичность контроля их состояния и определения качества зерна (семян), современные типовые хранилища для хранения зерна (семян) и подготовку их к приему нового урожая.

По результатам обработки зерна на току и в зависимости от потребностей хозяйства рассчитать количество зерна и семян закладываемых на хранение.

Количество фуражного зерна определить в зависимости от поголовья животных табл. 12.

Таблица 12 - Количество фуражного зерна, закладываемого на хранение

Вид КРС (пол, возраст)	Поголовье	Фуражная культура	Содержание в суточном рационе, кг		Требуется зерна, т	
			зима	лето	всего	фактически заложено на хранение

Суммарное количество этих кормов по различным сельскохозяйственным культурам увеличивается в 1,5-2,0 раза (полтора-двухгодичный запас).

Потребность в семенах рассчитайте по формуле:

$$C = K \times S \times H \times 100 / B,$$

где С - масса собственного материала, т;

С - площадь, которую планируется занять под данную культуру на следующий год, га;

Н - норма высева, кг/га;

В - полевая всхожесть, %;

К - коэффициент, характеризующий переходящий и страховой фонды, равный 1,25 - 1,50.

Таблица 13 - Потребность хозяйства в семенах

Культура	Площадь посева, га	Норма высева, т/га	Потребность в семенах, т

После определения количества зерна и семян, закладываемых на хранение в хозяйстве, составить план размещения их в хранилищах. Для этого рассчитать емкость хранилищ, требуемых для хранения семенного и фуражного зерна и сравнить ее с имеющимися в хозяйстве.

Емкость хранилищ определяют обмером закровов, предназначенных для хранения зерна и семян. При этом необходимо учитывать площадь для хранения семян в таре и для внутрискладских операций во время хранения (около 10 процентов).

Таблица 14 - Потребность в складской площади для хранения семян

Культура	Сорт, репродукция	Масса партии, т	Средняя масса 1 м ³ зерна, т	Высота насыпи, м	Число рядов мешков	Потребность в складской площади, м ²		
						для хранения семян		для внутрискладских операций
						насыпью	в мешках	

Таблица 15 - Потребность в складской площади для хранения фуражного зерна

Культура	Масса партии, т	Средняя масса 1 м ³ зерна, т	Высота насыпи, м	Потребность в складской площади, м ²

Площадь для хранения семян в мешках можно рассчитать, приняв условно размер заполненного стандартного мешка 70 * 35 * 30см при схеме их размещения на поддонах «тройником» или «пятериком».

После определения емкости хранилища, размеров закромов (длина, ширина, высота, площадь, объем), площади занимаемой семенами в мешках, площади для внутрискладских операций начертить план хранилища фуражного зерна и план семяхранилища, на котором указать размещение семян в закромах по культурам.

2.2 Технология хранения картофеля, капусты, корнеплодов и т.д. (указать конкретно)

ПЛАН

Введение.

1. Обзор литературы.
2. Краткая характеристика хозяйства.
3. Уборка, послеуборочная обработка, подготовка к хранению сочной продукции.
4. Подготовка материально-технической базы хранения к приему нового урожая.
5. Расчет количества картофеля, овощей и плодов, подлежащих хранению в хозяйстве.
6. Расчет потребности в хранилищах.

- 6.1 Расчет потребности в холодильниках.
 - 6.2 Расчет потребной емкости и план размещения продукции в стационарных хранилищах с активной вентиляцией.
 - 6.3 Расчет потребной емкости и план размещения продукции в стационарных хранилищах в условиях естественного вентилирования.
 - 6.4 Расчет земельной площади под буртовую площадку. План размещения продукции в буртах (траншеях).
 - 7. Режимы и условия хранения сочной продукции.
 - 8. Экономическая эффективность хранения сочной растительной продукции.
- Выводы.
Список использованной литературы.
Приложения.

Курсовая работа по этой теме может быть выполнена по данным, полученным от преподавателя, если выбранный студентом вид сочной продукции в хозяйстве не выращивают и не хранят. В этом случае студенту необходимо разработать технологию хранения данного вида сочной продукции в условиях хозяйства.

Содержание отдельных разделов

Введение

Описать роль хранения в решении задачи круглогодичного снабжения населения страны плодоовощной продукцией. Масштабы выращивания, хранения, рассматриваемого вида плодов и овощей в стране. Специфика химического состава, пищевая и диетическая ценность. Нормы потребления. Указать цели и задачи курсовой работы.

1. Обзор литературы

Изложить особенности данного вида сочной продукции как объекта хранения, основные процессы жизнедеятельности, протекающие в ней в период хранения. Дать характеристику сортов, пригодных для хранения. Кратко изложить особенности агротехники, направленной на улучшение качества продукции и ее сохранности, а также особенности уборки и послеуборочной обработки продукции. Описать способы хранения данного вида сочной растительной продукции, дать характеристику хранилищ, указать конструктивно-технологические, строительные-планировочные и экономические показатели. Описать систему вентиляции, искусственного охлаждения, регулирования газовой среды, механизацию процессов при товарной обработке, размещении и хранении продукции.

2. Краткая характеристика хозяйства.

Привести краткие сведения о местонахождении хозяйства, его специализации, а также данные по производству и реализации сочной продукции её хранению и переработке (табл. 1).

Таблица 1 - Производство и распределение продукции

Культура	Площадь, га	Урожайность т/га	Валовой сбор, ц	Распределение продукции, т			
				реализация	местное потребление	переработка	хранение

Дать характеристику материально-технической базы для хранения сочной растительной продукции (табл. 2).

Таблица 2 - Характеристика хранилищ для хранения сочной продукции

Номер типового проекта	Наименование проекта, вместимость, способ размещения продукции	Строительный объем, м ³		Площадь, м ²			Сметная стоимость, тыс. руб.		
		общий	на 1 т	общая	в т.ч. хранения	на 1 т	общая	в т.ч. хранения	на 1 т

3. Уборка, послеуборочная обработка, подготовка к хранению сочной продукции

Описать сроки и способы уборки, транспортировки и товарной обработки картофеля, овощей и плодов различного целевого назначения в хозяйстве.

Произвести расчет длительности уборки и послеуборочной доработки с учетом имеющейся техники и трудовых ресурсов, сделать выводы по оптимизации сроков уборки и послеуборочной обработки.

Дать характеристику машин для послеуборочной обработки продукции.

Привести данные о качестве продукции, закладываемой на хранение (табл. 3).

Таблица 3 - Качество продукции, поступающей на хранение

№ п/п	Наименование фракции	Нормы по ГОСТу	Данные анализа		Качество продукции		
			масса, кг	%	стандарт	нестандарт	отход
1 2 и т.д.							
	Итого по пробе						

Привести данные о потерях сочной продукции в период уборки и послеуборочной обработки. Указать причины, вызывающие потери. Дать предложения о мерах борьбы с ними.

4. Подготовка материально-технической базы хранения к приему нового урожая

Указать перечень мероприятий, которые необходимы при подготовке имеющейся материально-технической базы к приему нового урожая. Заполнить таблицу 4.

Таблица 4 - Мероприятия по подготовке материально-технической базы к приему нового урожая

Виды работ	Срок проведения	Используемые средства (оборудование, препараты, материалы)	Норма расхода препарата на единицу площади (объема)	Примечание

Сделать анализ, внести предложения по совершенствованию подготовки материально-технической базы к хранению продукции.

5. Расчет количества картофеля, овощей и плодов, подлежащих хранению в хозяйстве

Определить количество картофеля, овощей и плодов, подлежащих хранению.

Потребность в продукции, используемой на продовольственные цели можно определить по формуле:

$$M = \frac{Ч \times Н \times К1 \times К2 \times С}{12},$$

где $Ч$ - численность населения, проживающего в местах реализации продукции;
 H - физиологическая норма годового потребления на душу населения;
 K_1 - коэффициент, учитывающий потери продукции от естественной убыли;
 K_2 - коэффициент, учитывающий потери продукции от брака и отходов;
 C - количество месяцев потребления продукции, заложенной на хранение.

С учетом поголовья сельскохозяйственных животных рассчитать потребность в сочной продукции по формуле:

$$M_K = П \cdot H_K \cdot K_1 \cdot K_2 \cdot Д ,$$

где $П$ - поголовье сельскохозяйственных животных;
 H_K - норма расхода корма на 1 голову, кг/сут.;
 $Д$ - продолжительность кормления, дней.

Исходя из объема закладываемой на хранение продукции, ее назначения, наличия материально-технической базы хранения, наметить способы хранения картофеля, овощей и плодов.

6. Расчет потребности в хранилищах

6.1 Расчет потребности в холодильниках и таре

Таблица 5 - Производительность холодильной установки

Теплота, поглощаемая при охлаждении 1т продукции, кдж/24	Продолжительность работы установки, час. в сутки	Общая потребность охлаждения, кдж/24 ч.		Хладопроизводительность установки, т	
		при работе в режиме охлаждения	при нормальном хранении	при работе в режиме охлаждения	при нормальном хранении

Описать преимущества хранения продукции в холодильниках. В зависимости от типа холодильника рассчитать количество камер, необходимых для хранения продукции, выбрать рациональный способ размещения продукции в камере. Описать особенности подготовки продукции к хранению. Рассчитать хладопроизводительность холодильной установки при работе в режиме охлаждения и хранения, заполнить таблицу 5. Начертить схему размещения продукции в камерах.

Указать виды используемой тары, способы укладки продукции в ящики, способы пакетирования продукции на поддонах и формирование штабелей. При размещении штабелей руководствоваться необходимостью максимального использования объема камер, возможностью контроля за состоянием продукции и вентилирования каждого пакета, а также удобства механизации погрузочно-разгрузочных работ.

6.2 Расчет потребной емкости и план размещения продукции в хранилищах с активной вентиляцией

Описать основные преимущества хранения продукции с использованием активной вентиляции правила и режимы вентилирования.

Таблица 6 - Расчет системы активной вентиляции

Продукция	Масса продукции на одной вентиляционной установке, т	Удельная подача воздуха, м ³ /ч на 1 т	Производительность вентилятора, м ³ /ч	Размеры и количество вентиляционных каналов									
				магистральный			распределительный			раздающий			
				длина, м	поперечное сечение м ²		количество, шт.	длина, м	поперечное сечение м ²		количество, шт.	поперечное сечение, м ²	
					начальное	конечное			начальное	конечное			

Описать устройство системы активной вентиляции, указав требования к каждой из ее частей.

Таблица 7 - Расчет коэффициента использования хранилища

Наименование продукции	Масса продукции, т	Масса продукции на одной вентиляционной системе, т	Количество систем, шт.	Размеры загрузочного объема, м			Вместимость загрузочного объема, т	Количество загрузочных объемов, шт.	Площадь хранилища, м ²		Коэффициент использования площади, %
				длина	ширина	высота			общая	полезная	

Дать графическое изображение хранилища в плане и поперечном разрезе с указанием всех размеров.

Выбрать способ размещения продукции и определить размеры загрузочного объема, массу продукции в одном объеме.

Указать удельную подачу воздуха в м³/ч на тонну продукции.

Рассчитать необходимую производительность вентилятора, начальное и конечное сечение магистрального и распределительных каналов, люка заборной шахты. Определить количество распределительных каналов и их длину, заполнить таблицу 6.

Рассчитать коэффициент использования площади хранилища (табл. 7).

6.3 Расчет потребной емкости и план размещения продукции в хранилищах с естественной вентиляцией

В разделе описать особенности хранения продукции в условиях естественной вентиляции.

Выбрать способ размещения продукции с учетом ее вида, селекционного сорта, хозяйственного назначения, качества и продолжительности хранения.

Описать требования, предъявляемые к устройству засека, стеллажа, используемой таре.

Определить величину загрузочного объема подтвердив ее расчетом удельной вентиляционной поверхности, необходимой для успешного хранения данной продукции.

Рассчитать вместимость одного загрузочного объема, количество загрузочных объемов, необходимых для размещения всей продукции, подлежащей хранению.

Определить размеры хранилища, коэффициент использования площади хранилища.

Дать графическое изображение хранилища в плане и поперечном разрезе с указанием всех размеров. Результаты расчетов записать в таблице 8 и 9.

Таблица 8 - Определение удельной вентиляционной поверхности загрузочных объемов в хранилище с естественной вентиляцией

Продукция	СОРТ	Способ размещения	Размеры загрузочного объема, м			Вентиляционная поверхность, м ²	Загрузочный объем, м ³	Коэффициент вентиляционной поверхности
			длина	ширина	высота			

Удельную вентиляционную поверхность рассчитать по формуле:

$$K = \frac{П(м^2)}{O(м^3)},$$

где K - коэффициент удельной вентиляционной поверхности;

O - объем продукции в закрое;

$П$ - площадь всех граней, через которые происходит вентиляция продукции.

Таблица 9 - Расчет размеров хранилища и использование его площади

Продукция	Масса, г	Вместимость загрузочного объема, т	Количество загрузочных объемов, шт.	Размеры хранилища, м			Площадь, м ²		Коэффициент использования площади, %
				длина	ширина	высота	общая	полезная	

6.4 Расчет земельной площади под буровую площадку.

План размещения продукции в буртах (траншеях)

Описать основные требования к выбору буртовой площадки. Тип буртов (траншей), обосновать с учетом климатических условий, механического состава почвы, вида продукции, определить степень возможного заглубления буртов и траншей.

Установить размеры буртов (траншей). Длина их не должна превышать для семенной продукции 15 м - для продовольственной и фуражной 20-25 м.

Таблица 10 - Расчет удельной вентиляционной поверхности при хранении продукции в буртах без активной вентиляции

Продукция	Сорт, лежкость	Площадь вентиляционных граней, м ²			Общая вентиляци- онная поверх- ность, м ²	Загру- зочный объем, м ³	Коэффициент удельной вентиляционной поверхности
		боковых сторон	торцов	верха и низа			

Размеры поперечного сечения (ширину, высоту) выбрать и обосновать с расчетом удельной вентиляционной поверхности, взятой с учетом вида продукции, сорта, хозяйственного назначения качества продукции и продолжительности хранения.

Сделать расчеты и определить вместимость буртов (траншей) с учетом поправок на приточно-вытяжную вентиляцию и откосы, необходимое количество буртов (траншей), земельную площадь под бурты.

Результаты записать в таблицы 10 и 11. Начертить схему размещения буртов на буртовой площадке.

Таблица 11 - Определение объема продукции в бурте

Продукция	Целевое название	Размеры бурта, м				Объем бурта с учетом вентиляции, м ³
		ширина	длина	высота	заглубление	

Таблица 12 – Расчет необходимого количества буртов

Продукция	Целевое назначение	Количество, т	Масса продукции в 1 м ³ , т	Масса продукции в бурте, т	Требуется буртов, шт.	Требуется соломы, т	Объем земляных работ, м ³

Таблица 13 - Расчет земельной площади для хранения продукции в буртах (траншеях)

Продукция	Целевое назначение	Количество, т	Площадь одного бурта, м ²	Площадь под всеми буртами, м ²	Ширина прохода между буртами, м	Ширина проезда между буртами, м	Площадь под проездами и дорогами, м ²	Общая земельная площадь, м ²

Описать режимы хранения данного вида сочной растительной продукции. Указать оптимальные параметры температуры, влажности, состава газовой среды, степень их влияния на лежкость продукции, описать особенности среды возникающей в массе продукции, заполнить таблицу 15.

Таблица 14 - Потребность в оборудовании и материалах для буртов (траншей)

Количество буртов (траншей)	Количество оборудования			Укрытие		Потребность в материалах для укрытия				
	вытяжных труб, шт.	приточных каналов, шт.	буртовых термометров, шт.	материал	толщина, м		СОЛОМА (заменитель)		земля	
					гребень	основание	на 1 т пролукции	всего	на 1 т пролукции	всего

7. Режимы и условия хранения продукции

Таблица 15 - Режимы хранения продукции

Вид продукции	Целевое назначение	Характер охлаждения (постепенное, быстрое)	Температура °С	Относительная влажность воздуха, %	Срок хранения, мес.	Примечание

При хранении продукции в условиях активного вентилирования или с измененным составом газовой среды (РГС и МГС) описать режимы хранения по периодам, заполнить таблицы 16а и 16б. Изложить методы создания РГС и МГС, указать концентрацию газов в используемых смесях, заполнить табл. 17.

Таблица 16а - Режимы хранения продукции в условиях активной вентиляции

Продукция	Периоды							
	подготовительный							
	сушка				залечивание ран			
	температура, °С	продолжительность, ч	характер вентилирования	расход воздуха, м ³ /Г*ч	температура, °С	продолжительность, ч	характер вентилирования	расход воздуха, м ³ /Г*ч

Таблица 16b- Режимы хранения продукции в условиях активной вентиляции

Периоды											
Охлаждения				Основной (хранения)				Весенний			
температура, °C	продолжительность, ч	характер вентилирования	расход воздуха, м ³ /Т*ч	температура, °C	продолжительность, ч	характер вентилирования	расход воздуха, м ³ /Т*ч	температура, °C	продолжительность, ч	характер вентилирования	расход воздуха, м ³ /Т*ч

Таблица 17 - Условия хранения продукции с измененным составом газовой среды

Вид продукции	Температура °C	Концентрация, %			Методы создания измененного состава газовой среды	Срок хранения
		CO ₂	O ₂	N ₂		

Описать особенности ухода за продукцией при хранении, методику наблюдений за температурой и относительной влажностью воздуха в хранилище. Описать средства, применяемые для контроля за режимом хранения продукции, схему размещения термометров в хранилищах с естественной вентиляцией с указанием точек их расположения. Описать мероприятия по борьбе с отпотеванием и порчей продукции.

Таблица 18 - Планируемые потери продукции при хранении

Вид продукции	Срок хранения	Потери, %				Всего потерь, %
		естественная убыль	технический отход	абсолютная гниль	ростки	

По нормам естественной убыли установить потери продукции при хранении. Абсолютный отход и технический брак определяют путем разбора и взвешивания отобранных из хранимой продукции проб. Также определяют отход за счет израстания продукции. Величину абсолютного отхода, технического брака и отхода от израстания (ростки) вычисляют по отношению к исходному количеству продукции.

2.3 Защита зерна и продуктов его переработки от вредителей

ПЛАН

Введение.

1. Видовой состав основных вредителей хлебных запасов, встречающихся в хранилищах.
2. Влияние условий окружающей среды на жизнедеятельность вредителей.
3. Меры борьбы с вредителями хлебных запасов.
 - 3.1 Истребительные меры борьбы с вредителями хлебных запасов.
 - 3.2.1 Физико-механические меры борьбы.
 - 3.2.2 Химические методы борьбы с вредителями зерна и продуктов его переработки.
 - 3.3 Биологические меры борьбы с вредителями.
4. Меры борьбы с вредителями хлебных запасов на предприятии.
5. Определение экономической целесообразности проведения химической обработки зерна и зернопродуктов на предприятии.

Выводы.

Список использованной литературы.

Приложения

Содержание отдельных разделов

Введение

Указать вред, причиняемый вредителями хлебных запасов, размеры потерь зерна и продуктов его переработки в России и за рубежом. Описать современное состояние защиты зерна и зернопродуктов от вредителей. Указать цели и задачи курсовой работы.

1. Видовой состав вредителей хлебных запасов, встречающихся в хранилищах

Представить классификацию вредителей зерна и продуктов его переработки. Дать характеристику основных представителей, указать особенности их строения, питания, размножения. Описать условия активной их жизнедеятельности, а также характер воздействия на зерно и зерно-продукты. Дать определение понятиям: коэффициент вредоносности, гигиенический и экономический порог вредоносности. Указать степени зараженности хлебных запасов в зависимости от показателя средней плотности заражения (СПЗ).

2. Влияние условий окружающей среды на жизнедеятельность вредителей

Описать влияние состояния окружающей среды (температуры, влажности, состава газовой среды, освещенности, наличия примесей и других факторов) на жизнедеятельность насекомых и клещей.

3. Меры борьбы с вредителями хлебных запасов

Описать пути заражения зерна вредителями, методы выявления зараженности зерна и зернопродуктов насекомыми и клещами, периодичность контроля зараженностью зерна. Дать общую классификацию мер борьбы с вредителями хлебных запасов.

3.1 Профилактика зараженности зерна и продуктов его переработки вредителями хлебных запасов

Описать мероприятия, направленные на предотвращение проникновения вредителей в места хранения зерна и зернопродуктов и на обеспечение условий неблагоприятных для жизни насекомых, клещей и грызунов.

3.2. Истребительные меры борьбы с вредителями хлебных запасов

Дать классификацию истребительных мер борьбы с вредителями. Описать способы физико-механической дезинсекции (механическая очистка, термическая дезинсекция, ионизирующее излучение) и дератизации.

3.2.1. Физико-механические меры борьбы с вредителями хлебных запасов

Описать технологию проведения механической и термической дезинсекции, а также использование различных излучений в борьбе с вредителями хлебных запасов.

3.2.2. Химические методы борьбы с вредителями зерна и продуктов его переработки

Представить перечень разрешенных пестицидов, используемых в системе хранения и переработки зерновых продуктов, перечислить признаки, по которым их классифицируют. Описать технологию их применения. Представить последние достижения в области использования химических средств борьбы с вредителями.

3.2.3. Биологические меры борьбы с вредителями

Описать особенности использования микроорганизмов, энтомофагов, феромонов насекомых, растительных препаратов в борьбе с вредителями хлебных запасов.

4. Меры борьбы с вредителями хлебных запасов на предприятии

Описать мероприятия по борьбе с вредителями хлебных запасов, проводимые на предприятии, используемые средства, материалы и оборудование.

5. Определение экономической целесообразности проведения химической обработки зерна

На основании данных анализов по зараженности зерна вредителями хлебных запасов, полученных в период прохождения производственной практики или предложенных преподавателем, сделать прогноз суммарной плотности заражения зерна на предполагаемый период его хранения до переработки. Рассчитать стоимость проведения дезинсекции зерна, сравнить ее со стоимостью потерь при хранении зерна, зараженного вредителями хлебных запасов, сделать заключение.

Исходные данные:

1. Масса партии зерна (M), т;
2. Цена зерна ($Цз$), руб/т;
3. Влажность зерна (W), %;
4. Температура зерна (t_3), °С;
5. Число дней хранения зерна ($Дх$);
6. Общий выход муки ($Вм$), %; в т.ч. высшего сорта ($Вв$), %; первого сорта ($В_1$), % ;второго сорта ($В_2$), %.
7. Выход отрубей ($Во$), %;
8. Отпускная цена муки: в т.ч. высшего сорта ($Цв$), руб./т; первого сорта ($Ц_1$), руб./т; второго сорта ($Ц_2$), руб./т; средневзвешенная цена муки ($Цм$), руб./т.
9. Отпускная цена отрубей ($Цо$), руб./т;
10. Плотность заражения зерна каждым видом вредителя (x), экз/кг;
11. Расценка за дезинсекцию зерна ($Цд$), руб./т.

Вначале рассчитывается средняя плотность зараженности зерна ($СПЗ$), экз/кг по уравнению:

$$СПЗ = (x_1 \cdot K_1) + (x_2 \cdot K_2) + \dots (x_i \cdot K_i),$$

где x_1, x_2, \dots, x_i - плотность заражения зерна каждым видом вредителя, экз/кг;
 K_1, K_2, \dots, K_i - коэффициент вредоносности каждого вида вредителя.

Затем по номограммам для температуры наиболее близкой к температуре зерновой массы в период ее хранения определяют коэффициент увеличения численности каждого вредителя ($Куч$), экз/кг, который используют для расчета прогнозируемой плотности заражения ($П$), экз/кг, по формуле:

$$П = x \cdot Куч$$

Суммарную прогнозируемую плотность заражения ($СПЗ_{пр}$), экз/кг, определяют по уравнению:

$$\text{СПЗ}_{\text{ПР}} = (\Pi_1 \cdot K_1) + (\Pi_2 \cdot K_2) + \dots + (\Pi_i \cdot K_i).$$

Прирост СПЗ (ПСПЗ), экз/кг за прогнозируемый период рассчитывают по формуле:

$$\text{СППЗ} = \text{СПЗ}_{\text{ПР}} - \text{СПЗ}.$$

Общая стоимость потерь за прогнозируемый период (C_0) складывается из стоимости зерна, съеденного насекомыми (C_3) и уменьшения стоимости продуктов переработки пораженного зерна по сравнению с непораженным (C_y):

$$C_0 = C_3 + C_y$$

Стоимость съеденного вредителями зерна равна:

$$C_y = P_3 \cdot C_3,$$

где P_3 - потери массы зерна от насекомых и клещей, т

C_3 - цена зерна, руб./т.

Потери массы зерна от вредителей рассчитывают по уравнению:

$$P_3 = \text{СПЗ} \cdot M (M_{\text{ж}} \cdot P + M_{\text{л}} + M_{\text{л}} \cdot 0,5 \cdot H_{\text{п}}) : (100 - W) \cdot 10^4,$$

где $M_{\text{ж}}$ - сухая масса продукта, съеденная одной взрослой особью (мг);

P - период развития насекомого (сут.);

$M_{\text{л}}$ - сухая масса продукта съеденная одной личинкой за период развития;

0,5 - коэффициент развития личинок;

$H_{\text{п}}$ - количество потомков, приходящихся на 1 взрослую особь (экз);

W - влажность зерна (%).

Уменьшение стоимости продуктов переработки поврежденного насекомыми зерна (C_y) по сравнению с неповрежденным зерном происходит за счет уменьшения общего выхода муки ($V_{\text{м}}$) при помоле поврежденного зерна, с соответствующим увеличением выхода отрубей (V_0) и определяется по формуле:

$$C_y = (C_{\text{м}} \cdot V_{\text{м}} - C_0 \cdot V_0) : 100 \cdot M \cdot K_y \cdot \text{СПЗ} : \text{СПЗ}_{1\%},$$

где $C_{\text{м}}$ - средневзвешенная цена муки (руб/т);

C_0 - цена отрубей (руб./т);

K_y - коэффициент уменьшения общего выхода муки на каждый 1% зерен в скрытой форме заражения;

$\text{СПЗ}_{1\%}$ - СПЗ, соответствующая 1% зерен в скрытой форме заражения (экз/кг).

После определения стоимости потерь за прогнозируемый период (C_0) рассчитывают стоимость дезинсекции (C_d) по формуле:

$$C_d = M \cdot C_0$$

Сравнивают полученные величины, делают заключение.

8. Экономическая эффективность хранения сочной продукции в условиях хозяйства

Рассчитать затраты на хранение продукции, чистый доход и уровень рентабельности.

Затраты на хранение продукции, например, в хранилище, складываются из следующих статей:

- амортизация хранилищ и оборудования (% от сметной стоимости);
- текущий ремонт (по смете);
- заработная плата с начислениями;
- оплата электроэнергии и материалов;
- нормируемые потери за период хранения;
- ненормируемые отходы.

После определения затрат на хранение, стоимости продукции осенью перед закладкой на хранение и выручки от реализации продукции весной, определить чистый доход и уровень рентабельности, заполнить таблицу 19.

Таблица 1 - Расчет экономической эффективности хранения сочной продукции в стационарных условиях

Вид продукции	Масса продукции, т		Затраты на хранение, руб.		Реализационная цена, руб./т		Сумма от реализации продукции, руб.		Чистый доход, руб.	Уровень рентабельности, %
	до хранения	после хранения	всего	на 1т	осенью	после хранения	осенью	после хранения		

Выводы

Дать критический анализ состояния хранения продукции в хозяйстве. Отметить имеющиеся недостатки. Внести свои предложения по улучшению хранения сочной растительной продукции в условиях хозяйства.

Рекомендуемая литература

1. Ауэрман Л.Я. Технология хлебопекарного производства / под общ. ред. Л.И. Пучковой. СПб: Профессия, 2005. 416 с.
2. Баум А.Е., Резчиков В.А. Сушка зерна. М.: Колос. 1983. 222 с.
3. Ваншин В.В. Хранение зерна и пищевых продуктов. Ч. 1. Характеристика зерновой массы, микрофлоры зерна и вредителей хлебных запасов: учебное пособие. Оренбургский государственный университет, 2017. 203 с
4. Волкинд И.Л. Комплексы для хранения картофеля, овощей и фруктов. М.: Колос, 1981.
5. Власов А.М. Оборудование зерноперерабатывающих предприятий: справочник. М., 2003. 171 с.
6. Гусев С.А. Хранение картофеля. М.: Московский рабочий, 1985.
7. Гудковский В.А. Длительное хранение плодов. Алма-Ата: Кайнар, 1978. 221 с.
8. Горелова Е.И. Основы хранения зерна. М.: Агропромиздат, 1986.
9. Государственные стандарты по теме курсовой работы.
10. Сооружения и оборудование для хранения продукции растениеводства: учеб. пособие / А.С. Гордеев, Е.И. Горшенин, А.И. Завражнов и др.; под ред. А.И. Завражного. Мичуринск: МГСХА, 1997. 360 с.
11. Дьяченко В.С. Хранение картофеля, овощей и плодов. М.: Агропромиздат, 1985. 334 с.
12. Егоров Г.А. Технологические свойства зерна. М.: Агропромиздат, 1985. 334 с.
13. Жидков В.И., Резчиков В.А., Уколов В.С. Зерносушение и зерносушилки. М.: Колос, 1982. 340 с.
14. Козлова В.Ф. Хранение и переработка овощей. М.: Россельхозиздат, 1985.
15. Карпов Б.А. Технология послеуборочной обработки и хранения зерна. М.: Агропромиздат, 1987.
16. Кулагин М.С., Соловьев В.М., Желтов В.С. Механизация послеуборочной обработки и хранения зерна и семян. М.: Колос, 1979. 256 с.
17. Кудряшова А.А. Микробиологические основы сохранения плодов и овощей. М.: Агропромиздат, 1986.
18. Макушин А.Н., Блинова О.А.; Макушин А.Н. Технология хранения и переработки продукции растениеводства: методические указания. Кинель: РИО СамГАУ, 2020. 52 с.
19. Марциновский Ю.В. Справочник по сушке зерна. М.: Агропромиздат, 1986.
20. Манжесов В.И., Попов И.А., Щедрин Д.С. Технология хранения растениеводческой продукции: учеб. пособие. М.: КолосС, 2005. 391 с.
21. Манжесов В.И., Тертычная Т.Н., Калашникова С.В. Технология хранения продукции растениеводства: учебник. СПб.: ГИОРД, 2018. 464 с.
22. Машины для послеуборочной обработки зерна / Б.С. Окнин, И.В. Горбачев, А.А. Терехин, М.В. Соловьев. М.: Агропромиздат, 1986.

23. Малин Н.И. Справочник по сушке зерна. М.: Агропромиздат, 1986.
24. Медведева З.М. Технология хранения и переработки продукции растениеводства: учеб. пособие / З.М. Медведева, Н.Н. Шипилин, С.А. Бабарыкина. Новосибирск: ИЦ НГАУ «Золотой колос», 2015. 340 с.
25. Мельник Б.Е. Активное вентилирование зерна: справочник. М.: Агропромиздат, 1986.
26. Метлицкий Л.В. Основы биохимии плодов и овощей. М.: Экономика, 1978. 349 с.
27. Мордкович Я.Б., Соколов Е.А. Фитосанитарное состояние складов // Защита и карантин растений. 2006. № 11. С. 32-34.
28. Сооружения и оборудование для хранения продукции растениеводства и животноводства. / Н.Н. Мороз, Б.С. Убушаев, П.М. Помпаев, А.К. Натыров. Элиста: Калмыцкий государственный университет, 2012. 196 с.
29. Мороз Н.Н., Убушаев Б.С. Сооружения и оборудование для хранения сельскохозяйственной продукции. Элиста: Калмыцкий государственный университет, 2013. 150 с.
30. Послеуборочная обработка, хранение и реализация зерна в хозяйстве: метод. указания /сост. Л.М. Ларионова. Челябинск, 2001.
31. Приёмы подготовки и организация хранения зерна в стационарных хранилищах: метод. указ. / сост.: З.М. Медведева, С.А. Бабарыкина. Новосибирск, 2009. 29 с.
32. Полегаев В.И. Хранение плодов и овощей. М.: Россельхозиздат, 1985. 254 с.
33. Поморцева Т.И. Технология хранения и переработки плодоовощной продукции, 2003. 136 с.
34. Рослов Н.Н. Комплексы для хранения картофеля и овощей. М.: Россельхозиздат, 1985.
35. Скрипников Ю.Г. Хранение и переработка овощей, плодов и ягод. М.: Агропромиздат, 1986.
36. Сокол П.Ф. Хранение картофеля. М.: Колос. 1963. 256 с.
37. Справочник по производству консервов / под ред. В.И. Рогачева. М.: Пищевая промышленность, 1974.
38. Сооружения и оборудование для хранения продукции растениеводства / под ред. А.И. Завражнова. Мичуринск: МГСХА, 1997. 360 с.
39. Скрипников Ю.Г., Горенков Э.С. Оборудование для предприятий по хранению и переработке плодов и овощей: учебник для техникумов. М.: Колос, 1993. 336 с.
40. Трисвятский Л.А., Лесик Б.В., Кудрина В.Н. Хранение и технология сельскохозяйственных продуктов. М.: Колос, 1983. 383 с.
41. Трисвятский Л.А. Хранение зерна. М.: Агропромиздат, 1985.
42. Фоменко Л.Д., Струков А.В. Индустриальная технология производства льносырья. М.: Агропромиздат, 1987. 104 с.
43. Федоров М.А. Промышленное хранение плодов. М.: Колос, 1981.
44. Сокол П.Ф., Нестерова Л.С. Хранение маточников овощных культур. 1989. 267 с.

45. Широков Е.П. Технология хранения и переработки плодов и овощей с основами стандартизации. М.: Агропромиздат, 1988. 319 с.

46. Широков Е.П., Полегаев В.И. Хранение и переработка плодов и овощей. М.: Колос, 1982. 320 с.

ПРИЛОЖЕНИЯ

Расчет эксплуатационной производительности
зерноочистительных машин

Эксплуатационную производительность зерноочистительных машин можно определить по следующей формуле:

$$P_{\text{э}} = P_{\text{п}} \times K_{\text{э}} \times K_1 \times K_2, \text{ где}$$

$P_{\text{п}}$ - паспортная производительность машины (агрегата), т/ч;

$K_{\text{э}}$ - коэффициент эквивалентности, учитывающий особенности культур;

K_1 - коэффициент, учитывающий исходную влажность зерна;

K_2 - коэффициент, учитывающий исходную засоренность зерна.

За условную единицу производительности (паспортная производительность) зерноочистительных машин принята производительность при однократной первичной очистке продовольственной пшеницы (при отделении на 40-50% примесей от вороха) с влажностью до 16% и засоренностью отдельными примесями до 10%.

Таблица 1 - Значение коэффициентов K_1 , K_2 учитывающий изменение
производительности машин предварительной очистки
ЗД-10,000, ОВП-20А

Влажность, %	K_1	Засоренность	K_2
22	0,9	16	0,98
24	0,8	17	0,96
26	0,7	18	0,94
28	0,6	19	0,92
30	0,5	20	0,90
32	0,4	22	0,86
34	0,3	24	0,82

Таблица 2 - Значение коэффициентов K_1 и K_2 при первичной и вторичной очистке зерна и семян

Очистка					
первичная и вторичная		первичная		вторичная	
влажность, %	K_1	засоренность., %	K_2	засоренность, %	K_2
16	0,95	12	0,96	6	0,98
17	0,90	14	0,92	7	0,96
18	0,85	16	0,88	8	0,94
19	0,80	18	0,84	9	0,92
20	0,75	20	0,80	10	0,90
21	0,70	22	0,76	11	0,88
22	0,65	24	0,72	12	0,86
23	0,60	26	0,68	13	0,84

Таблица 3 - Значение коэффициента эквивалентности ($K_э$)

Культура	$K_э$	Культура	$K_э$
Пшеница	1,0	Гречиха	0,7
Рожь	0,9	Рис	0,8
Ячмень	0,8	Зернобобовые	1,0
Овес	0,7	Просо	0,4
Кукуруза	1,0		

Таблица 4 - Средняя производительность вентиляторов, м³/ч

Осевые		Центробежные	
ВМ-200 «Проходка»	1000	Ц9 №4	6000
500-2м	14000	Ц9 № 6	12000
СВМ-4м	6000	стД - 57 № 5	6000
СВМ-5м	12000	стД - 57 № 6	10000
СВМ-6м	25000	эвр № 5	11000
МЦ-8	20000	эвр № 6	16000

Таблица 5 - Режимы вентилирования насыпи зерна и семян атмосферным воздухом при охлаждении и временной консервации на установках напольного типа

Влажность зерна, %	Расход воздуха на 1 т зерна, м ³ /ч	Высота насыпи зерна, м
До 16	30-40	До 5
17-20	50-80	2-3
21-24	100-120	1,5-2
более 24	160-200	1-1,5

Таблица 6 - Производительность тепловентиляционных установок, м³/ч

Воздухонагреватели		Теплогенераторы		Тепловентиляционные установки	
ВПТ-600	40000	ТГ-75	5000	АЖТ-2	45000
ВПТ-400	25000	ТГ-150	8000	ТПХ-50	50000
ВП-300	20000				

Таблица 7 - Режимы вентилирования подогретым воздухом на установках активного вентилирования

Культура	Влажность, %	Подача воздуха на 1 т зерна в час, м ³	Предельная температура, С ⁰		Высота насыпи на напольных установках, м	Продолжительность сушки, в сутках	Продолжительность и условия вентилирования
			семян	теплоносителя			
Зерновые	До 20	1200-1500	40-45	45-50	0,7-0,8	0,5-1 1-2 2 и более	Возможно круглосуточное вентилирование подогретым воздухом. После сушки охладить
	21-25	1500-1700	35-40	40-45	0,6-0,7		
	Св. 25	1500-2000	30-35	35-40	0,4-0,5		
Бобовые	До 20	800-1000	35-36	39-40	0,6-0,7	1-2 2-3 3 и более	При сушке бобовых периодически (до 20-30 мин.) вентилировать атмосферным воздухом
	21-25	1000-1200	30-35	35-36	0,5-0,6		
	Св. 25	1200-1500	28-32	30-35	0,4-0,5		

УЧЕТ РАБОТЫ ЗЕРНОСУШИЛОК

План сушки, выработку зерносушилок и производительность их выражают в плановых единицах. За плановую единицу сушки принят объем работы по сушке, который необходимо затратить на высушивание 1т зерна пшеницы продовольственного назначения при снижении влажности на 6% - с 20% до 14%. Выработка в размере 1 плановой единицы соответствует одному пропуску зерна через сушилку при выдерживании оптимального режима обработки.

Массу просушенного зерна в плановых тоннах ($M_{пл}$) для всех типов сушилок рассчитывают по формуле:

$$M_{пл} = M_{\phi} \cdot K_B \cdot K_K,$$

где M_{ϕ} - физическая масса сырого зерна, поступившего в сушилку, т;

K_B, K_K - коэффициенты пересчета массы зерна в плановые единицы соответственно в зависимости от влажности зерна до и после сушки и культуры (см. табл.3.1 и 3.2).

Массу зерна M_2 (т) после сушки вычисляют по формуле:

$$M_2 = M_1 \cdot \frac{100 - W_1}{100 - W_2},$$

где M_1 - масса зерна до сушки, т;

W_1 и W_2 - соответственно влажность до и после сушки, %.

Убыль массы ΔM (т) зерна в результате испарения влаги при сушке определяют по формуле:

$$\Delta M = M_1 - M_1 \cdot \frac{100 - W_1}{100 - W_2}$$

Таблица 8 - Коэффициент K_6 пересчета массы просушенного зерна в плановые единицы в зависимости от влажности зерна до и после сушки

Влажность, %		Переводный коэффициент	Влажность, %		Переводный коэффициент
до сушки	после сушки		до сушки	после сушки	
16	13	0,74	25	16	1,28
17	13	0,87	25	17	1,13
17	14	0,67	25	18	1,00
18	13	1,00	25	19	0,89
18	14	0,80	26	14	1,63
18	15	0,62	26	15	1,50
19	13	1,08	26	16	1,39
19	14	0,92	26	18	1,13
19	15	0,74	26	20	0,88
20	13	1,15	27	14	1,75
20	14	1,00	27	15	1,62
20	15	0,87	27	16	1,50
21	13	1,24	27	18	1,24
21	14	1,10	27	20	0,99
21	15	0,97	27	21	0,87
22	13	1,34	28	14	1,88
22	14	1,20	28	15	1,75
22	15	1,08	28	16	1,63
22	16	0,96	28	18	1,37
23	13	1,49	28	20	1,12
23	14	1,31	28	22	0,86
23	15	1,17	30	14	2,14
23	16	1,05	30	18	1,61
23	17	0,93	30	24	0,85
24	14	1,46	32	14	2,39
24	15	1,29	34	14	2,64
24	16	1,15	36	14	2,90
24	17	1,01	38	14	3,14
24	18	0,91	40	14	3,40
25	14	1,54	40	16	3,15
25	15	1,43	40	34	0,85

Таблица 9 - Значение коэффициента K_k для зерна различных культур

Культура	Название зерна	
	на семена	на прочие нужды
Пшеница, овес, ячмень	2	1
Пшеница сильных и ценных сортов	2	1,25
Пивоваренный ячмень	2	1,66
Рожь	1,82	0,91
Просо	2,5	1,25
Горох	4	2
Гречиха	1,6	0,8
Кукуруза (в зернах):	3,08	-
для мукомольной, крупяной и комбикормовой промышленности	-	1,54
для крахмалопаточной промышленности	-	1,82
для пищевого концентратной промышленности	-	3,08
Рис	5	2,5

Определение вместимости холодильной камеры, закрывов, буртов, траншей при хранении сочной продукции

Основой всех расчетов по определению необходимой емкости для хранения является средняя масса продукции в 1 м^3 . При хранении продукции навалом эта величина равна плотности продукции. При хранении плодов и овощей в концентратах или ящиках учитывают так называемую массу грузового объема, которая меньше плотности продукции, так как в 1 м^3 грузового объема входят еще и емкость тары и промежутки между установками, оставляемые для вентиляции (табл. 1).

Таблица 10 - Средняя масса 1 м^3 овощной продукции при различных способах хранения (кг)

Наименование Продукции	Плотность (насыпная масса)	Грузовой объем	
		в контейнерах	в ящиках на поддоне
Картофель	650	500	450
Капуста (белокочанная)	400	330	300
Свекла	600	460	400
Морковь	560	360	320
Брюква	550	460	400
Лук	560	380	245
Чеснок	420	-	300

Чтобы определить вместимость холодильной камеры, закрывов, буртов, нужно знать, сначала, какой объем продукции вмещается в них, а затем полученную величину умножить на среднюю массу 1 м^3 овощной продукции.

При хранении продукции в контейнерах и ящиках грузовой объем камеры определяют умножением грузовой (рабочей) площади на грузовую высоту (расстояние от пола до верха штабеля). Грузовую площадь камеры определяют вычитанием из полезной площади суммы площадей, занимаемых оборудованием, проездами, проходами, промежутками между контейнерами, штабелями, пристенными батареями и т.д.

При хранении продукции навалом объем ее определяют умножением площади, занимаемой продукцией на высоту загрузки.

Объем траншеи равен произведению ее длины, ширины и глубины.

Объем буртов (в м^3) с заглублением равен объему бурта V плюс объем заглубления V_2 при этом:

$$V_1 = a \cdot l \cdot \frac{h}{2}; \quad V_2 = a \cdot l \cdot h,$$

где a - ширина бурта по основанию, м;
 l - длина бурта, м;
 h - заглубление, м.

При устройстве в буртах приточно-вытяжной вентиляции их емкость уменьшают на 3-5%.

Порядок размещения и укладки сочной продукции в камерах холодильника

Ящики, лотки, пакеты ящиков, лотков на поддонах с продукцией размещают в камере штабелями по заранее составленному плану. При механизированной загрузке штабель составляют из пакетов на поддонах.

Для равномерного охлаждения продукции штабеля в камере располагают перпендикулярно оси нагнетательного воздушного канала или стенам с охлаждающими батареями с соблюдением минимального расстояния от ограждающих конструкций и холодильного оборудования: между ящиками в штабеле - 2 см, между пакетами - 10 см, штабелями от стен, не имеющих приборов охлаждения - 30 см, от пристенных батарей - 60 см. высота штабелей должна быть не более 5,5 м. Расстояние между гладким потолком камеры и верхом штабеля должно быть не менее 80 см. расстояние между низом выступающих конструкций потолка камеры и верхом штабеля должно быть не менее 50 см, а при наличии смонтированных на этих конструкциях воздуховодов, осветительных, охлаждающих и (или) отопительных приборов расстояние между ними и верхом штабеля - не менее 80 см.

В камерах площадью до 100 м² штабеля размещают без проходов. В камерах площадью более 100 м² через каждые два штабеля перпендикулярно главному проходу нужно оставлять боковые проходы шириной 60-70 см, чтобы обеспечить проход к каждому штабелю для осмотра продукции и главный проход шириной 2,5 м для проезда электропогрузчиков и штабелеукладчиков.

В камере шириной до 12 м оставляют боковые проходы 60-70 см, а в камере шириной более 12 м предусматривают центральный проезд 2,5 м.

Плоды рассортированные по размеру, устанавливают отдельно: крупные, средние, мелкие, так как сроки хранения их разные.

Штабеля с более лежкими плодами размещают в глубине камеры, а менее лежкие - ближе к выходу, чтобы их можно было реализовать в первую очередь.

Загрузку продукции в камеру и выгрузку из нее проводят через грузовой коридор или помещение для товарной обработки плодов.

Таблица 11 - Удельная вентиляционная поверхность загрузочного объема продукции, необходимая для хранения в условиях естественной вентиляции (по данным Холмквиста А.А.)

Продукция	Значение удельной вентиляционной поверхности
Картофель продовольственный:	
лежкие сорта	2,65
слаболежкие сорта	3,00
Картофель семенной:	
лежкие сорта	3,00
слаболежкие сорта	4,00
Свекла	3,00
Брюква	3,20
Морковь лежких сортов, пастернак	6,50
Морковь менее лежких сортов, петрушка, репа,	
Сельдерей	7,50
Белокочанная капуста:	
Продовольственная	4,33
Маточники	6,00
Лук репчатый (продовольственный, маточный, выборок):	
лежкие сорта	12,00
менее лежкие сорта	17,00
Лук-севок лежких сортов	20,00 и более

Таблица 12 - Интенсивность тепловыделения основными видами плодов и овощей, кдж/кг*сут.

Культура	Температура, °С				
	0	2	5	10	15
Картофель	0,92-2,26	0,92-2,09	1,05-1,67	1,41-1,88	1,67-3,18
Капуста белокочанная	1,25-2,09	1,46-2,51	1,88-3,55	3,13-4,50	5,01-6,89
Морковь	0,83-2,42	1,88-2,92	2,42-3,34	2,71-3,76	6,27-8,36
Свекла	1,00-1,67	1,25-2,42	2,71-2,92	4,38-5,22	6,06-10,03
Лук-репка	1,00-1,67	1,08-1,83	1,33-2,17	1,96-2,92	2,71-3,97
Чеснок	1,88	2,70	3,97	6,06	11,07
Редька	1,58-2,29	1,58-2,50	1,75-3,34	4,80-5,85	8,56-10,3
Яблоки поздних сортов	0,45-0,91	0,91-1,17	1,17-1,42	1,75-2,67	2,38-5,01

Таблица 13 - Примерная теплоемкость картофеля, плодов и овощей, ккал/т*°С

Культура	Теплоемкость
Картофель	775
Капуста белокочанная	900
Морковь	850
Свекла	820
Редька	860
Репа	900
Лук репчатый	860
Чеснок	650
Яблоки	920

Справка 1 ккал = 4,184 кдж

Таблица 14 - Ориентировочные режимы холодного кондиционирования пшеницы при сортовых хлебопекарных помолах

Тип пшеницы	Стекловидность, %	Продолжительность отволаживания, ч	Рекомендуемая влажность зерна на 1 драной системе, %
I	менее 40	от 4 до 8	14,5-15,0
	от 40 до 60	от 6 до 12	15,0-15,5
	более 60	от 10 до 16	15,5-16,0
III	менее 40	от 4 до 8	14,0-14,5
	от 40 до 60	от 6 до 12	14,5-15,0
	более 60	от 10 до 16	15,0-15,5
IV	менее 40	от 4 до 8	15,0-15,5
	от 40 до 60	от 6 до 12	15,5-16,0
	более 60	от 10 до 16	16,0-16,5

Примечания:

1. Увлажнение и отволаживание пшеницы с исходной влажностью менее 12,0% рекомендуется осуществлять последовательно в два этапа, при этом соотношение величины приращения должно составлять 3:1.

2. Перед 1 драной системой рекомендуется проводить увлажнение пшеницы на 0,3-0,5% с отволаживанием 0,3-0,5 ч.

Таблица 15 - Ориентировочное распределение вальцовой линии и просеивающей поверхности по этапам технологического процесса развитой схемы хлебопекарного помола пшеницы

Характеристики	Показатели
Вальцовая линия - всего, %	100
в т.ч.: на драных системах	36-42
на шлифовочно-размольных системах	58-64
Отношение длины вальцовой линии шлифовочно-размольных систем к длине вальцовой линии драных	1,4-1,8
Просеивающая поверхность - всего, %	100
в т.ч.: на драных системах	30-35
на сортировочных системах	15,17
на шлифовочно-размольных системах	40-45
на контроле муки	8-12
Отношение просеивающей поверхности шлифовочно-размольных систем к просеивающей поверхности драных и сортировочных систем	0,8-1,0

Примечание: Большие значения соотношений длины вальцовой линии и площади просеивающей поверхности принимают при переработке высокостекловидной пшеницы.

Таблица 16 - Рекомендуемые нормы средних удельных нагрузок на оборудование для хлебопекарных помолов пшеницы

Наименование оборудования	Единицы измерения	Показатели
Вальцовые станки марки ЗМ-2, ББ-2	кг/см*сут	от 65 до 85
А1-БЗН		от 65 до 75
Рассевы марки ЗРМ	кг/м ² *сут	от 630 до 800
ЗРШ		от 900 до 1050
ЗРШ-М		от 1000 до 1200
РЗ-БРВ		от 1300 до 1400
Ситовечные машины марки ЗМС	кг/см*сут	от 400 до 500
А1-БСО		от 500 до 600

Примечания:

1. Просеивающая поверхность одной секции рассева РЗ-БРБ и РЗ-БРВ составляет 4,7 м².

2. Просеивающая поверхность одной секции рассева ЗРШ-4М и ЗРШ-6М - 4,25 м², ЗРШ-4-3М и ЗРШ-6-3М - 3,88 м², рассева ЗРШ-4-4М и ЗРШ-6-4М - 4,5 м².

Таблица 17 - Рекомендуемые режимы измельчения на I-III драных системах технологического процесса сортового помола пшеницы

Наименование системы	Номер контрольного сита по ГОСТ 3924-74	Извлечение в % к массе продукта, поступающего	
		на данную систему	на I драную систему
I драная	1	25-35	25-35
II драная	1	50-60	35-45
III драная	0,8	35-45	10-13
Всего с I-III драных систем			78-80

Примечание: Большие значения режимов измельчения рекомендуются для пшеницы I, III типов.

Таблица 18 - Ориентировочные удельные нагрузки, распределение вальцовой линии и просеивающей поверхности по системам драного процесса

Наименование системы	Удельная нагрузка на вальцовую линию, кг/см*сут	Распределение вальцовой линии по системам, %	Распределение просеивающей поверхности, %	
			драные системы	сортировочные системы
I драная	700-900	20-24	12-14	8-10
II драная	500-650	22-26	12-16	10-12
III драная	300-450	24-28	16-20	6-8
IV драная	250-300	22-24	10-14	3-5
Удраная	200-250	8-10	4-6	-
Сортировочные проходов вымольных машин	-	-	-	6-8
Всего	-	-	62-66	34-38

СОДЕРЖАНИЕ

Введение	3
1. Методика написания курсовой работы	4
2. Методические рекомендации с примерной тематикой написания курсовой работы	8
2.1. Уборка сельскохозяйственных культур, послеуборочная обработка реализация и хранение продукции зерновых, бобовых и масличных культур (семенного, продовольственного и кормового назначения)	8
2.2 Технология хранения картофеля, капусты, корнеплодов и т.д. (указать конкретно)	16
2.3 Защита зерна и продуктов его переработки от вредителей	27
Рекомендуемая литература	32
Приложение	35

УЧЕБНОЕ ИЗДАНИЕ

Сазонова Ирина Дмитриевна

**ТЕХНОЛОГИЯ ХРАНЕНИЯ ПРОДУКЦИИ
РАСТЕНИЕВОДСТВА**

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

Редактор Осипова Е.Н.

Подписано к печати 29.11.2022 г. Формат 60x84¹/₁₆.
Бумага офсетная. Усл. п. л. 3,02. Тираж 25 экз. Изд. № 7445.

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