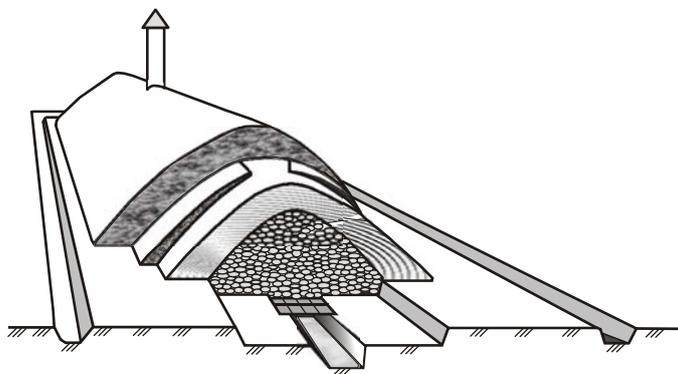


МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РФ
ДЕПАРТАМЕНТ НАУЧНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ПОЛИТИКИ И ОБРАЗОВАНИЯ
ФГБОУ ВПО КОСТРОМСКАЯ ГСХА

Кафедра растениеводства,
селекции, семеноводства и луговодства

ТЕХНОЛОГИЯ ХРАНЕНИЯ И ПЕРЕРАБОТКИ ПРОДУКЦИИ РАСТЕНИЕВОДСТВА

Методические указания
по выполнению курсовой работы
для студентов направления подготовки 35.03.04 «Агрономия»
очной и заочной форм обучения



КАРАБАЕВО
Костромская ГСХА
2015

УДК 631.563
ББК 41.47
Т 38

Составители: сотрудники кафедры растениеводства, селекции, семеноводства и луговодства Костромской ГСХА к.с.-х.н., доцент *А.Н. Сорокин*, к.с.-х.н., доцент *С.В. Болнова*.

Рецензент: к.с.-х.н., доцент кафедры агрохимии, почвоведения и защиты растений Костромской ГСХА *О.А. Караванова*.

*Рекомендовано к изданию
методической комиссией факультета агробизнеса,
протокол № 9 от 23 октября 2014 г.*

Т 38 **Технология хранения и переработки продукции растениеводства** : методические указания по выполнению курсовой работы для студентов направления подготовки 35.03.04 «Агрономия» очной и заочной форм обучения / сост. А.Н. Сорокин, С.В. Болнова. — Караваново : Костромская ГСХА, 2015. — 58 с.

Издание содержит тематику курсовых работ, методику выполнения каждой темы, требования к оформлению работы, список литературы и приложения.

Методические указания предназначены для аудиторной и самостоятельной работы студентов, обучающихся по направлению подготовки 35.03.04 «Агрономия».

УДК 631.563
ББК 41.47

ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение.....	4
1. Общие указания по выполнению курсовой работы	5
1.1. Тематика курсовых работ.....	5
1.2. Порядок и сроки выполнения курсовой работы	5
1.3. Требования к оформлению курсовой работы	6
2. Методические указания по написанию тем и разделов курсовой работы	8
2.1. Технология послеуборочной обработки и хранения зерна.....	8
2.2. Технология послеуборочной обработки и хранения картофеля, овощей, плодов.....	20
2.3. Технология послеуборочной обработки и хранения растительных кормов.....	29
2.4. Технология уборки, послеуборочной обработки и хранения льнопродукции	36
2.5. Технология переработки картофеля, овощей, плодов.....	40
Список рекомендуемых источников	45
Приложения	47

ВВЕДЕНИЕ

Сохранение и рациональное использование всего выращенного урожая является одной из важнейших задач сельскохозяйственного производства. Проблема обеспечения населения продуктами питания за счёт развития агротехники, селекции и других отраслей не может быть полностью решена без научно обоснованной технологии хранения всей выращенной продукции. Поэтому специалисты сельского хозяйства должны хорошо ориентироваться в вопросах организации хранения продукции растениеводства, способах обработки и переработки растительного сырья.

Целью курсовой работы является углубление и закрепление теоретических знаний и практических навыков, полученных студентами при изучении вопросов послеуборочной обработки и хранения основных видов продукции растениеводства: зерна и семян, картофеля, овощей, плодов, растительных кормов, льна-долгунца, а также переработки плодов и овощей.

Курсовая работа по технологии хранения и переработке продукции растениеводства является одной из форм самостоятельной работы студентов и обязательной составной частью учебного процесса.

Объектом курсовой работы служит конкретное сельскохозяйственное или перерабатывающее предприятие, сельскохозяйственная культура.

Курсовая работа выполняется студентом самостоятельно по одной из тем, указанным ниже, или по теме, предложенной самим студентом. По выбранной теме для выполнения курсовой работы каждому студенту даётся индивидуальное задание, являющееся неотъемлемой частью работы (приложение 1).

1. ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ КУРСОВОЙ РАБОТЫ

1.1. Тематика курсовых работ

1. Технология послеуборочной обработки и хранения зерна.
2. Технология послеуборочной обработки и хранения картофеля, овощей, плодов.
3. Технология послеуборочной обработки и хранения растительных кормов.
4. Технология уборки, послеуборочной обработки и хранения льнопродукции.
5. Технология переработки картофеля, овощей, плодов.

Студент по согласованию с преподавателем может предложить свою тему для написания курсовой работы, выбрать культуру в соответствии с темой выпускной квалификационной работы. В этом случае совместно с преподавателем разрабатывается структура и содержание работы в соответствии с требованиями настоящих указаний.

1.2. Порядок и сроки выполнения курсовой работы

Чтобы обеспечить высокое качество курсовой работы, следует заблаговременно приступить к её подготовке, постепенно накапливая необходимый материал.

Рекомендуются следующие этапы выполнения курсовой работы:

- 1) выбор темы;
- 2) сбор и анализ материала, необходимого для выполнения работы;
- 3) написание курсовой работы;
- 4) защита курсовой работы.

Курсовую работу студенты выполняют по мере изучения дисциплины, выполнения расчётных заданий. Работа должна быть сдана на проверку и защищена в срок, указанный в индивидуальном задании.

Курсовая работа проверяется преподавателем в течение 10 дней после поступления на проверку.

1.3. Требования к оформлению курсовой работы

Курсовая работа должна быть оформлена в соответствии с ДП СМК 02-09—2013 «Текстовые работы студентов. Правила оформления».

Курсовая работа должна быть изложена сжато, чётко и грамотно, написана аккуратно и разборчиво либо напечатана на белой бумаге формата А4 на одной стороне листа и сброшюрована. Работа, написанная неразборчивым почерком, к проверке не принимается. Общий объём печатной работы формата А4 не более 35 и не менее 20 страниц, рукописного варианта формата А4 — не более 30 и не менее 25 страниц.

Титульный лист оформляется согласно приложению 2.

К курсовой работе прилагается рецензия преподавателя, проверившего её (приложение 3). На бланке рецензии студент пишет тему работы и свою фамилию.

Нумерация разделов, подразделов и таблиц, оформление таблиц должны соответствовать содержанию работы (желательна нумерация, приведённая в соответствующей теме). На все таблицы и рисунки должны быть ссылки в тексте, таблицы должны быть проанализированы.

В работе должны быть раскрыты все разделы, предусмотренные данными методическими указаниями. Содержание работы должно соответствовать её структуре и названию. Структура курсовой работы по каждой теме является одинаковой для всех подпадающих под неё культур.

В конце работы приводятся литература, которая была использована при выполнении работы, и приложения (если есть). Список использованных источников оформляется в соответствии с ДП СМК 02-09—2013.

Исправления после замечаний преподавателя приводятся на оборотной стороне предыдущей страницы, дополнения к работе подшиваются за теми страницами, которые подлежат исправлению. Их нумерация начинается с предыдущей страницы с добавлением букв «а», «б», «в» и т.д. Пометки преподавателя в курсовой работе исправлять, заклеивать, замазывать и удалять не допускается. Ошибки, выявленные автором работы до сдачи её преподавателю, допускается исправлять, заклеивая или закрашивая с последующим нанесением исправленного текста чёрного цвета. На одном листе не должно быть более пяти поправок.

Автор работы может дополнить её содержание информацией по своей теме, которую считает нужной, в виде таблиц или рисунков, тогда их нумерация может быть изменена.

В тексте работы не допускается применять для одного и того же понятия разные термины, применять индексы категорий стандартов ГОСТ, ГОСТ Р, ИСО, ОСТ, СТО без регистрационного номера и года утверждения.

Курсовая работа, оформленная с нарушениями вышеуказанных требований, подлежит исправлению, после чего допускается к защите.

2. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО НАПИСАНИЮ ТЕМ И РАЗДЕЛОВ КУРСОВОЙ РАБОТЫ

2.1. Технология послеуборочной обработки и хранения зерна

Например, тема курсовой работы может быть такой: «Технология послеуборочной обработки и хранения зерна яровой пшеницы сорта Приокская в СПК «Дружба» Кологривского района Костромской области».

План

Введение

1. Характеристика хозяйства
2. Характеристика зерна пшеницы как объекта хранения
3. Проектирование технологии послеуборочной обработки и хранения зерна
 - 3.1. Расчёт элементов технологии послеуборочной обработки зерна
 - 3.2. Результаты послеуборочной обработки зерна
 - 3.3. Расчёт потребности в семенном, фуражном зерне, таре и необходимой емкости зернохранилищ
 - 3.4. Размещение зерна и семян в хранилище. Требования к зернохранилищам
4. Оптимальные режимы и способы послеуборочной обработки и хранения зерна и семян
 - 4.1. Очистка зерна и семян
 - 4.2. Сушка зерна и семян
 - 4.3. Активное вентилирование зерновых масс
 - 4.4. Режимы и способы хранения зерна и семян
 - 4.5. Контроль качества и состояния зерна и семян при формировании, обработке и хранении партий

Выводы и предложения

Список использованных источников

Приложения

Введение

Во введении на 1-2 страницах должны быть описаны задачи, стоящие перед сельским хозяйством в области послеуборочной обработки и хранения зерна, совершенствования технологий и сокращения потерь на всех этапах послеуборочной обработки и хранения зерна и семян.

1. Характеристика хозяйства

В данном разделе необходимо привести краткие сведения о местонахождении, специализации хозяйства, структуре посевных площадей и урожайности сельскохозяйственных культур за последние три года (табл. 1.1), указываются пункты реализации продукции.

Таблица 1.1. Урожайность сельскохозяйственных культур

Культура	Площадь и урожайность по годам					
	200_		200_		200_	
	га	ц/га	га	ц/га	га	ц/га

Приводятся данные за последний год по производству и распределению продукции растениеводства (табл. 1.2).

Таблица 1.2. Производство и распределение продукции

Наименование продукции	План производства, т	Валовой сбор, т	Распределение урожая, т			
			реализация	семена	корма	переработка и прочие цели

2. Характеристика зерна пшеницы как объекта хранения

В этом разделе приводится описание химического состава зерна, особенностей его морфологического и анатомического строения, указывается распределение питательных веществ по составным частям зерновки.

Дается характеристика состава и состояния зерновых масс, поступающих с поля на послеуборочную обработку (табл. 2.1). Показатели влажности и сорной примеси нужно взять из индивидуального задания.

Таблица 2.1. Состояние зерновых масс, поступающих от комбайнов

Культура	Календарные сроки уборки	Общая масса зерна, поступающего на ток, т	Влажность зерна, %	Сорная примесь, %

Примечание. Массу зерна, поступающего на обработку, можно условно принять равным валовому сбору культуры за последний год или в среднем за 3 года.

С учётом фактического состояния свежееубранного зерна опишите, какие физиологические процессы могут протекать в зерновых массах при таких условиях и каким образом можно минимизировать их отрицательное влияние на качество зерна.

3. Проектирование технологии послеуборочной обработки и хранения зерна

3.1. Расчёт элементов технологии послеуборочной обработки зерна

Технология послеуборочной обработки зерна — это комплекс взаимосвязанных операций, проводимых в определённой последовательности и выполняемых одна за другой. Она, как правило, состоит из следующих основных операций:

- предварительная очистка свежееубранного зерна;
- сушка зерна и семян;
- первичная очистка;
- вторичная очистка семенного зерна;
- активное вентилирование.

Для составления плана ПОЗ необходимо выполнить следующие расчёты.

1. Определить общее поступление зерна на обработку $M_{ПОЗ}$, т:

$$M_{ПОЗ} = S U,$$

где S — убираемая площадь, га;
 U — урожайность культуры, т/га.

Далее следует определить общую производительность зерноочистительно-сушильного комплекса — продолжительность каждой операции, изменение массы зернового вороха после её проведения. Для этого необходимо выполнить следующие расчёты.

2. Определить продолжительность предварительной очистки зернового вороха $T_{ОВП}$, ч:

$$T_{ОВП} = \frac{M_{ПОЗ} / П_{\text{э}}}{K_{\text{п}}},$$

где $П_{\text{э}}$ — эксплуатационная производительность машины, т/ч;
 $K_{\text{п}}$ — коэффициент использования рабочего времени (для предварительной очистки 0,9).

Эксплуатационная производительность машин для очистки и сушки зерна и семян является важнейшим параметром при определении расхода зерна (послеуборочной обработке и закладке на хранение). Она, прежде всего, зависит от уборочной влажности и содержания примесей в зерновой массе, поступающей на ток.

Эксплуатационная производительность машин для очистки зерна $\Pi_{\text{Э}}$, т/ч, определяется по формуле

$$\Pi_{\text{Э}} = \Pi_{\text{П}} K_{\text{Э}} K_1 K_2,$$

где $\Pi_{\text{П}}$ — паспортная производительность машины, т/ч;

$K_{\text{Э}}$ — коэффициент эквивалентности, учитывающий особенности культуры (приложение 4);

K_1 и K_2 — коэффициенты, учитывающие влажность и засорённость вороха (приложение 5).

3. Определить массу зернового вороха после предварительной очистки $M_{\text{ОВП}}$, т:

$$M_{\text{ОВП}} = M_{\text{ПОЗ}} - \frac{M_{\text{ПОЗ}} Y_{\text{ОВП}}}{100},$$

где $Y_{\text{ОВП}}$ — убыль массы вороха, %.

Убыль массы вороха при очистке происходит за счёт выделения примесей и потерь полноценного зерна в отходы. На предварительной очистке должно выделяться не менее 50-80% примесей от их исходного количества, содержащегося в поступающем на очистку ворохе. Дробление зерна (семян) основной культуры не должно превышать 0,1%.

После предварительной очистки зерновая масса поступает на сушку.

4. Определить продолжительность сушки зерновой массы $T_{\text{С}}$, ч:

$$T_{\text{С}} = \frac{M_{\text{ПЛ}}}{\Pi_{\text{ПС}} K_{\text{П}}};$$

где $M_{\text{ПЛ}}$ — масса просушиваемого зерна, пл. т;

$\Pi_{\text{ПС}}$ — паспортная производительность сушилки, т/ч (приложение 6);

При сушке $K_{\text{П}} = 0,8$.

Эксплуатационную производительность сушилок определяют в плановых тоннах. Это обусловлено тем, что фактический объём работы по затратам времени, топлива и энергии для высушивания 1 т зерна, в зависимости от его исходной влажности, может изменяться

во много раз. Кроме этого, зерно и семена разных культур требуют различного расхода топлива на удаление одного и того же количества воды. Одна плановая тонна соответствует сушке 1 т зерна продовольственной пшеницы при снижении влажности с 20 до 14%, что соответствует одному пропуску зерна через сушилку при оптимальном температурном режиме.

Массу просушенного зерна в плановых тоннах $M_{ПЛ}$ определите по формуле

$$M_{ПЛ} = M_{ОВП} K_B K_K,$$

где K_B — коэффициент, учитывающий влажность зерна (приложение 7);

K_K — коэффициент, учитывающий особенности культуры и целевое назначение зерна (приложение 8).

5. Определить массу зерна, полученного после сушки M_C , т:

$$M_C = M_{ОВП} \frac{100 - W_1}{100 - W_2},$$

где W_1 — влажность зерна до сушки, %;

W_2 — влажность зерна после сушки, %.

6. Определить продолжительность первичной и (или) вторичной очистки просушенного зерна (семян) $T_{ПВО}$, ч:

$$T_{ПВО} = \frac{M_C / \Pi_{\text{э}}}{K_{\Pi}}.$$

В данном случае под первичной (вторичной) очисткой условно подразумеваются все последующие этапы очистки зерна (семян).

Первичная очистка, проведённая после предварительной очистки, должна обеспечивать доведение зерна по чистоте до требований соответствующих стандартов на культуру, а семян — до норм категории «оригинальные семена» по чистоте и «оригинальные семена» или «элитные семена» по содержанию семян других растений, в том числе сорных. Вторичная очистка должна обеспечивать доведение семян по чистоте до тех же категорий, она проводится при необходимости, если недостаточно первичной очистки.

7. Эксплуатационную производительность машины первичной и вторичной очистки рассчитайте по формуле для предварительной очистки (см. п. 2). Значения коэффициентов принимаются с учётом изменения влажности и засорённости зерна на предыдущих операциях. Совместное определение продолжительности первичной и вторичной очистки применяют при одно-

временном проведении этих операций на одной машине. При выполнении предварительной и последующих очисток на одной машине следует помнить, что паспортная производительность её для каждой операции различна.

Коэффициент K_{II} для первичной очистки равен 0,97, для вторичной — 0,95.

8. Определить массу зерна (семян), полученного после проведения первичной и (или) вторичной очистки $M_{ПВО}$, т:

$$M_{ПВО} = M_c - \frac{M_c U_{ПВО}}{100},$$

где $U_{ПВО}$ — убыль массы при первичной (вторичной) очистке, %.

Убыль массы при первичной (вторичной) очистке происходит за счёт выделения примесей, оставшихся после проведения предварительной очистки, и потерь полноценных семян в отходы. Зерновая масса, поступающая на первичную очистку, должна иметь влажность не выше 18% и содержать сорной примеси не более 10% при обработке зерна и до 6% при обработке семян. Как правило, первичная и вторичная очистка выполняются для сухого зерна. Дробление зерна (семян) при первичной очистке не должно быть более 0,1% массы зерна (семян) основной культуры, при вторичной — 0,05%.

Как правило, первичная (вторичная) очистка является заключительной технологической операцией, после которой сухое зерно (семена) можно закладывать на хранение.

Полученные в результате расчётов данные представьте в таблице 3.1.

Таблица 3.1. Изменение массы зерна в процессе послеуборочной обработки

Название операций*	Масса зерна, поступившего на операцию, т	Убыль массы					Масса зерна после операции, т
		всего		в том числе за счёт			
		т	%	удаления примесей, %	потерь зерна в отходы, %	усушки, %	
ОВП							
Сушка							
ПО							
ВО							

Примечание. * ОВП — предварительная очистка, ПО — первичная, ВО — вторичная очистка.

9. Выход чистого сухого зерна (семян) $V_{СЕМ}$, %, определить по формуле

$$V_{СЕМ} = \frac{\sum M_{пво}}{M_{поз}} 100.$$

При определении прогнозируемого количества фуражного зерна условно принимают его выход 30-40% от общей массы зерна после сушки.

На основании полученных расчётов составьте и поясните схему проведения ПОЗ по форме, приведенной в таблице 3.2.

Таблица 3.2. Схема операций ПОЗ

Название операции	Марка машины, агрегата	Паспортная производительность		Эксплуатационная производительность		Продолжительность работы фактически, ч	Масса обрабатываемого зерна, т
		т/ч	т/сут	т/ч	т/сут		

3.2. Результаты послеуборочной обработки зерна

На основании определения общего количества и качества намолоченного, очищенного, высушенного зерна заполните таблицы 3.3-3.5 результатов ПОЗ.

Таблица 3.3. Результаты очистки зерна

Культура	Зерно, поступающее на очистку			Очищенное зерно		
	Масса, т	Влажность, %	Сорная примесь, %	Масса, т	Влажность, %	Сорная примесь, %
<i>Предварительная очистка</i>						
<i>Первичная и вторичная очистка</i>						

Таблица 3.4. Результаты сушки зерна

Культура	Масса исходного зерна		Производительность сушилки, пл. т	Время сушки, ч	Влажность зерна, %		Число пропусков через сушилку	Масса зерна после сушки, т
	т	пл. т			до сушки	после сушки		

Таблица 3.5. Результаты послеуборочной обработки зерновых масс

Культура	Намолочено, т	Получено чистого зерна, т	Зерновые отходы, т	Незерновые отходы, т	Усушка, т	Выход чистого зерна, %	Время обработки, ч

Проанализируйте работу зернотока.

3.3. Расчёт потребности в семенном, фуражном зерне, таре и необходимой ёмкости зернохранилищ

В данном подразделе необходимо определить потребность в семенах, фуражном зерне и зернохранилищах.

1. Потребность в семенах C , т, определите с учётом основного, страхового и переходящего фондов по культуре и сортам по формуле

$$C = \frac{S H_B}{П} 100,$$

где S — площадь, планируемая под данную культуру на следующий год, га;

H_B — норма высева семян, т/га;

$П$ — среднемноголетняя полевая всхожесть, %.

Полученные данные занесите в таблицу 3.6.

Таблица 3.6. Потребность в семенах

Культура, сорт	Площадь, га	Норма высева, кг/га	Основной фонд, т	Страховой фонд, т	Переходящий фонд, т	Всего семян, т

Если культура используется на корм, рассчитайте потребность в фуражном зерне с учётом имеющегося в хозяйстве поголовья животных (табл. 3.7). При этом нужно иметь в виду, что суммарное количество кормов должно быть увеличено в 1,5-2 раза (то есть должен быть полутора-, двухгодичный запас).

Таблица 3.7. Потребность в фуражном зерне

Вид животных	Численность поголовья	Содержание в суточном рационе, кг	Требуется в год, т	Общая потребность, т

Для размещения требуемого количества семян, продовольственного и фуражного зерна, подлежащих хранению, рассчитайте потребность в складских помещениях, пользуясь приложением 9.

2. Потребность в площади склада S_c , м² определить по формуле

$$S_c = \frac{M}{B H K_s},$$

где M — масса зерна, предназначенная на стационарное хранение, т;

H — объемная масса зерна, т/м³ (условно соответствует натуре);

B — максимальная высота насыпи зерна, м (2,5-5 м);

K_s — коэффициент использования геометрической площади зерноскладов, равный при хранении зерна насыпью 0,7...0,8.

3. Вместимость склада V_c , м³ рассчитать по формуле

$$V_c = \frac{M}{H}.$$

Для семенного зерна рассчитайте потребность в таре (мешках) для его хранения, с учётом размера мешка 90×45 см и вместимости 35 кг. При укладке мешков двойником их площадь составит 0,81 м², а тройником — 1,3 м².

Результаты расчётов занесите в таблицы 3.8 и 3.9.

Таблица 3.8. Потребность в хранилищах для зерна (семян)

Культура	Масса зерна, т	Объемная масса зерна, т/м ³	Высота насыпи, м	Емкость хранилища, м ³	Площадь хранилища, м ²

Таблица 3.9. Потребность в таре для хранения семян

Культура	Масса партии, кг	Ёмкость 1 тары, кг	Потребность в таре, шт.	Площадь для хранения, м ²

3.4. Размещение зерна и семян в хранилище.

Требования к зернохранилищам

Изложите правила размещения зерна и семян в хранилищах с учётом целевого назначения и качества партий.

Приведите основные требования к зернохранилищам, мероприятия по подготовке хранилищ к приёму нового урожая, борьбе с потерями зерна и семян при хранении.

4. Оптимальные режимы и способы послеуборочной обработки и хранения зерна и семян

Послеуборочная обработка зерна и семян должна выполняться с использованием поточной технологии, сущность которой заключается в последовательном выполнении всей совокупности технологических операций.

В данном разделе необходимо пояснить задачи и требования к операциям по очистке и сушке зерна и семян, контроль качества их выполнения, перечислить основные мероприятия по установлению оптимальных режимов работы машин. Необходимо описать режимы и способы хранения зерна и семян, мероприятия по контролю показателей качества при хранении.

По возможности следует описать новые технологии, машины или отдельные приёмы послеуборочной обработки и хранения зерна и семян, разработанные в последние годы.

4.1. Очистка зерна и семян

Очистка зерна от примесей — важнейший приём, существенно влияющий на стабильность качества хранящегося зерна, улучшающий качество партий зерна, предназначенных для переработки, повышающий эффективность работы и производительность технологического оборудования и степень использования зерна за счёт использования выделенных отходов на фуражные цели.

Кроме отмеченных выше положений, здесь необходимо раскрыть значение основных этапов очистки зерна и семян, привести очередность очистки, принципы и способы разделения зерна и примесей, особенности очистки зерна (семян) культуры в соответствии с темой работы и индивидуальным заданием.

4.2. Сушка зерна и семян

Задача сушки заключается в снижении влажности зерна до кондиционной. Режим сушки, при котором обеспечивается высокое качество и достигаются наилучшие технико-экономические показатели работы зерносушилок, называют оптимальным.

В этом подразделе нужно описать особенности зерновой массы как объекта сушки, организационные мероприятия по сушке, особенности сушки зерна и семян данной культуры. Сравните различные способы сушки, отметьте их преимущества и недостатки.

Параметры, определяющие режимы сушки зерна и семян данной культуры в зерносушилках различных типов, представьте в таблицах 4.1 и 4.2.

Таблица 4.1. Режимы сушки семенного зерна

Культура	Влажность семян до сушки, %	Число пропусков через сушилку	Температура агента сушки, °С	Предельная температура нагрева семян, °С

Таблица 4.2. Режимы сушки продовольственного зерна

Культура	Влажность зерна до сушки, %	Температура агента сушки, °С	Предельная температура нагрева зерна, °С

4.3. Активное вентилирование зерновых масс

Активное вентилирование — один из важнейших приёмов послеуборочной обработки зерна. В данном подразделе необходимо охарактеризовать зерновую массу как объект вентилирования, описать задачи и значение этого приёма, условия и режимы вентилирования, факторы, определяющие возможность и целесообразность вентилирования.

4.4. Режимы и способы хранения зерна и семян

Опишите оптимальные режимы и способы хранения зерна и семян с учётом технических особенностей зернохранилищ, целевого назначения и качества партий хранимого зерна, экономической целесообразности того или иного технологического приёма.

4.5. Контроль качества и состояния зерна и семян при формировании, обработке и хранении партий

Поскольку при хранении зерна и семян могут возникнуть неблагоприятные условия, вызванные определённым сочетанием температуры и влажности зерна и воздуха, необходима чёткая организация контроля состояния и качества зерновой массы. В данном подразделе необходимо описать, по каким основным показателям осуществляют контроль хранения зерна и семян, отметить периодичность контроля по отдельным показателям (табл. 4.3).

Таблица 4.3. Контроль состояния зерна (семян) при хранении

Состояние зерна по влажности	Свежеубранное зерно	Прочее зерно с температурой		
		выше 10 °С	10-0 °С	0 °С и ниже
Температура				
Влажность				
Цвет и запах				
Засорённость				
Заражённость вредителями				

Примечания: 1. Состояние зерна — сухое, средней сухости, влажное, сырое.

2. Для семян вводится также показатель всхожести.

Отметьте мероприятия по контролю санитарного состояния зерна и карантину.

Здесь же необходимо привести расчёт величины возможной естественной убыли зерна в зависимости от сроков и способов хранения, указанных в индивидуальном задании.

Выводы и предложения

Необходимо отразить, какие основные теоретические и практические результаты можно получить при выполнении курсовой работы. Заключение не должно носить характера сжатого пересказа всей работы, оно предполагает наличие обобщённой итоговой оценки всей работы.

2.2. Технология послеуборочной обработки и хранения картофеля, овощей, плодов

Например, тема курсовой работы может быть такой: «Технология послеуборочной обработки и хранения картофеля сорта Невский в СПК «Дружба» Кологривского района Костромской области».

План

Введение

1. Характеристика хозяйства
2. Характеристика картофеля как объекта хранения
3. Проектирование технологии послеуборочной обработки и хранения картофеля
 - 3.1. Расчёт количества продукции, подлежащей хранению
 - 3.2. Расчёт ёмкости постоянных хранилищ и потребности в таре
 - 3.3. Расчёт ёмкости временных хранилищ
4. Оптимальные условия хранения картофеля
 - 4.1. Особенности хранения картофеля
 - 4.2. Контроль качества и состояния картофеля при хранении.
Требования к хранилищам, их подготовка к приёму нового урожая

Выводы и предложения

Список использованных источников

Приложения

Введение, раздел 1, выводы и предложения выполняются аналогично теме 1.

2. Характеристика картофеля как объекта хранения

В этом разделе приводится описание химического состава клубней, особенностей их морфологического и анатомического строения.

Дается характеристика состава и состояния картофеля, поступающего с поля (табл. 2.1). Показатели влажности и сорной примеси, условия уборки нужно взять из индивидуального задания.

Таблица 2.1. Состояние картофеля, поступающего с поля

Сорт	Календарные сроки уборки	Условия уборки	Влажность клубней, %	Сорная примесь, %

С учётом фактического состояния свежееубранного картофеля опишите, какие физиологические процессы могут протекать в продукции при таких условиях и каким образом можно минимизировать их отрицательное влияние на сохранность картофеля.

Дайте характеристику лёжкости сорта, указанного в задании.

3. Проектирование технологии послеуборочной обработки и хранения картофеля

3.1. Расчёт количества продукции, подлежащей хранению

На основании имеющихся в задании данных по урожайности и посевной площади культуры рассчитайте количество продукции, подлежащей хранению. Учитывая массу закладываемой на хранение продукции, её назначение и показатели качества, условия уборки, определите наиболее целесообразную технологию закладки на хранение и возможные способы хранения. Результаты представьте в таблице 3.1.

Таблица 3.1. Количество и способы хранения продукции

Вид продукции	Целевое назначение	Срок хранения, мес.	Масса хранящейся продукции, т	Технология закладки на хранение	Способ хранения

Укажите, какой тип хранилища лучше всего подходит для данного способа хранения.

При расчёте количества продукции, подлежащей хранению, необходимо учесть и рассчитать потребность хозяйства в продукции продовольственного, кормового и семенного назначения.

Потребность в продукции продовольственного назначения M_{II} , т, рассчитайте по формуле

$$M_{II} = \frac{L H K_1 K_2 C}{12},$$

где L — численность работников хозяйства, чел.;

H — физиологическая научно обоснованная норма годового потребления на душу населения (картофель 110 кг, капуста кочанная 32-50, томат 25-32, огурец 10-13, лук и морковь 6-10, свёкла 5-10, кабачки 2-5, перец 1-2, бахчевые 20);

- K_1 — коэффициент, учитывающий потери продукции от естественной убыли (приложение 10);
- K_2 — коэффициент, учитывающий потери от брака и отходов (приложение 10);
- C — количество месяцев потребления продукции, заложенной на хранение.

Возможные потери картофеля, овощей и плодов при хранении и нормы естественной убыли также приведены в литературе [1, 9, 13, 14]. Поскольку данные нормы приведены в процентах, их необходимо сначала перевести в коэффициент, а затем использовать в расчётах.

С учётом вида и поголовья имеющихся в хозяйстве животных рассчитайте количество продукции на кормовые цели с учётом дневного рациона, пользуясь литературой [3, 10]. Результаты представьте в таблице 3.2.

Таблица 3.2. Потребность в картофеле на корм

Вид животных	Численность поголовья	Содержание в суточном рационе, кг	Требуется в год, т	Общая потребность, т

Если в хозяйстве продукция будет храниться для последующей реализации, необходимо также учесть её количество при расчётах.

При определении количества семенного материала картофеля или маточников корнеплодов необходимо взять за основу существующую площадь посадки или планируемую хозяйством и рекомендуемую или расчётную норму посадки. При расчётах необходимо учесть возможную гибель растений в период вегетации и поправку на невсхожие семена (маточники) в размере 5-10% от общего количества семенного материала (страховой фонд). Результаты расчётов представьте в таблице 3.3.

Таблица 3.3. Потребность в картофеле на семена

Культура, сорт	Площадь, га	Норма посадки, ц/га	Требуется семян, т	Страховой фонд, т	Всего семян, т

Сделайте выводы о соответствии количества закладываемой на хранение продукции потребностям хозяйства.

3.2. Расчёт ёмкости постоянных хранилищ и потребности в таре

При написании этого подраздела нужно вначале дать характеристику способу размещения продукции (закромный, секционный, зальный, в таре), указанному в задании, указать преимущества и недостатки хранения продукции данным способом.

Предельная высота насыпи и штабелей при хранении сочных продуктов приведены в приложении 11, физико-механические характеристики картофеля, овощей и плодов — в литературе [1].

Основой всех расчётов при определении необходимой ёмкости для хранения картофеля, овощей и плодов является средняя масса продукции в 1 м^3 . При хранении продукции навалом эта величина равна плотности, или насыпной массе, продукции, а при хранении в таре меньше на объём, занимаемый ею. Значения плотности приведены в приложении 12.

Следующие расчёты выполняются для семенного и продовольственного картофеля.

1. Вместимость хранилища при хранении навалом M_H , т, определите по формуле

$$M_H = p h S,$$

где p — плотность (насыпная масса) продукции, $\text{т}/\text{м}^3$;

h — высота насыпи продукции, м;

S — площадь, занимаемая продукцией, м^2 (определяется так же, как грузовая площадь в следующей формуле, если она полностью занята продукцией).

2. Вместимость хранилища (секции, закрома) при хранении в таре M_T , т, определите по формуле

$$M_T = V_G V_{ГО},$$

где V_G — грузовой объём хранилища, м^3 ;

$V_{ГО}$ — вместимость 1 м^3 грузового объёма (насыпная масса продукции), $\text{т}/\text{м}^3$.

Как правило, в таре хранится в основном семенной материал.

Грузовой объём хранилища (секции, закрома) определяют по формуле

$$V_G = S_G H_G,$$

где S_G — грузовая площадь, м^2 ;

H_G — грузовая высота, м (расстояние от пола до верха штабеля).

Грузовая площадь — это площадь, на которой непосредственно размещена продукция. При хранении навалом она равна площади помещений для хранения (полезной площади хранилища). Её определяют, установив длину и ширину помещения. При хранении в закромах (секциях) грузовую площадь определяют, умножив площадь одного закрома (секции) на их количество. При хранении в таре грузовой площадью является площадь всех штабелей продукции.

3. Рассчитайте коэффициент использования полезной площади хранилища $K_{ип}$, %, по формуле

$$K_{ип} = \frac{S_{п}}{S_{х}} 100,$$

где $S_{п}$ — полезная (грузовая) площадь, занятая продукцией, м²;
 $S_{х}$ — общая площадь хранилища, м².

Полученные в результате расчётов данные представьте в таблицах 3.4, 3.5. Сделайте выводы о соответствии вместимости хранилищ количеству продукции.

Таблица 3.4. Потребность в таре для хранения продукции

Вид продукции	Масса партии, т	Способ хранения	Вид тары	Ёмкость одной тары, т, кг	Потребность в таре, шт.

Таблица 3.5. Эффективность использования площади хранилища

Вид продукции	Тип хранилища	Способ хранения	Масса продукции, т	Площадь хранилища, м ²		$K_{ип}$, %
				общая	полезная	

3.3. Расчёт ёмкости временных хранилищ

Значительную часть картофеля и овощей из-за недостатка постоянных хранилищ хранят во временных буртах и траншеях. При правильной закладке продукции в бурты и траншеи и надлежащем уходе за ними хранение может быть вполне успешным. В Нечернозёмной зоне РФ применяется буртовое хранение кормового картофеля, свёклы и капусты и траншейное — моркови, сельдерея, петрушки, репы, маточников корнеплодов.

На основании имеющихся данных о количестве продукции, подлежащей временному хранению, определите необходимую общую площадь для устройства траншей или буртов, объём земляных работ, количество соломы для укрытия, количество буртов (траншей). Вначале необходимо выбрать целесообразный тип хранилища (бурт с заглублением или без заглубления, или траншею), после чего выполнить следующие расчёты, пользуясь приложением 13.

1. Объём буртов без заглубления в грунт V_B рассчитать по формуле

$$V_B = 0,5 Ш Д Н,$$

где $Ш$ — ширина бурта по основанию, м;

$Д$ — длина бурта, м;

$Н$ — высота насыпи продукции, м.

При расчётах величину длины уменьшают на 1 м (на концы бурта). Высоту насыпи продукции в бурте определяют исходя из его ширины и угла естественного откоса 45° .

2. Объём буртов с заглублением в грунт $V_{БЗ}$ определить по формуле

$$V_{БЗ} = (0,5 Ш Д Н) + (Ш Д З),$$

где $З$ — заглубление, м.

3. Объём траншеи равен произведению её длины, ширины и глубины.

4. Ёмкость бурта или траншеи (по вместимости продукции) определяют умножением величины их объёма на величину плотности продукции данного вида.

5. Количество буртов (траншей) определяют отношением массы партии к вместимости одного бурта (траншеи).

6. Количество соломы $M_{СБ}$, кг, для укрытия бурта ориентировочно определить по формуле

$$M_{СБ} = \frac{\pi}{2} (Ш_1^2 - Ш_2^2) Д \rho,$$

где $Ш_1$ — сумма половины ширины основания насыпи продукции и толщины слоя соломы (условно принимается одинаковым по гребню и у основания), м;

$Ш_2$ — половина ширины основания насыпи продукции, м;

ρ — плотность соломы, кг/м^3 (ориентировочно составляет $25\text{-}30 \text{ кг/м}^3$ для озимых ржи и пшеницы и $30\text{-}35$ для яровых).

Пояснения к обозначениям — на рисунке 1.

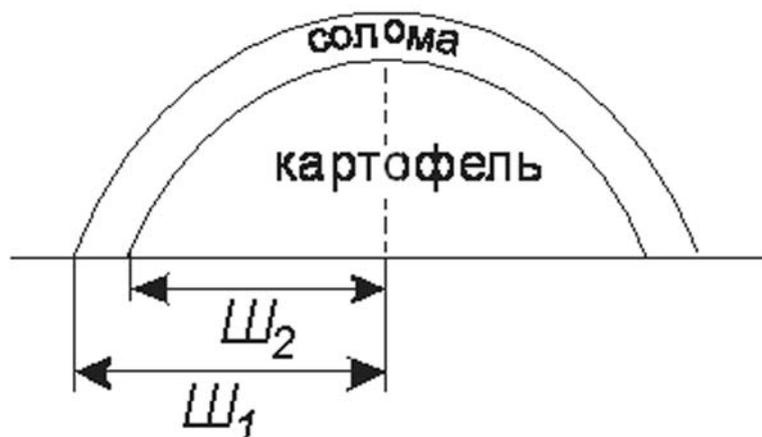


Рис. 1. Схема обозначений при укрытии буртов

7. Количество соломы $M_{ст}$, кг для укрытия траншеи ориентировочно определить по формуле

$$M_{ст} = \frac{\pi}{2} (Ш_2 H_2 - Ш_1 H_1) D \rho,$$

где $Ш_1$ — сумма половины ширины траншеи (+ 20 см) и толщины слоя соломы (условно принимается одинаковым по гребню и у основания), м;

$Ш_2$ — половина ширины траншеи + 20 см, м;

H_1 — сумма высоты слоя первого укрытия траншеи землёй (принимать равным 15-20 см) и толщины слоя соломы (условно принимается одинаковым по гребню и у основания), м;

H_2 — высота слоя первого укрытия землёй (принимать равным 15-20 см), м.

Остальные обозначения аналогично формуле п. 1 и 6.

Пояснения к обозначениям — на рисунке 2.

8. Общую площадь, необходимую для полевого хранения, определяют суммой площадей, занятых всеми буртами или траншеями, плюс 350% площади на проезды и дороги (промежутки в 4-6 м).

9. Объём земляных работ устанавливают для траншей и буртов с заглублением, исходя из их размеров (см. приложение 13).

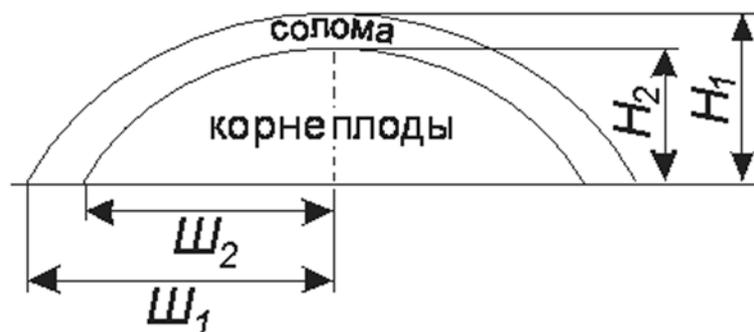


Рис. 2. Схема обозначений при укрытии траншеи

Результаты расчётов сводят в таблицу 3.6 (образец для бурта).

Таблица 3.6. Хранение продукции в буртах

Вид продукции	Масса партии, т	Количество буртов, шт.	Объём бурта, м ³	Ёмкость бурта, т	Объём земляных работ, м ³	Количество соломы для укрытия, т	Площадь буртовой площадки, м ²

Опишите технологический процесс устройства буртов (траншей), начертите схему их размещения. Укажите мероприятия по уходу за продукцией в период хранения.

4. Оптимальные условия хранения картофеля

4.1. Особенности хранения картофеля

В этом разделе необходимо описать особенности хранения продукции в зависимости от целевого назначения, способы и средства поддержания оптимальных условий при хранении, режимы вентилирования.

Основные параметры, определяющие режимы хранения продукции в стационарных хранилищах в зависимости от периодов хранения, представьте в таблице 4.1.

Рассмотрите физиологические и биохимические процессы, протекающие в указанные периоды хранения.

Таблица 4.1. Режимы хранения продукции

Вид продукции	Период хранения	Температура, °С		Относительная влажность воздуха, %	Срок хранения, мес.
		продукции	воздуха		

Для продукции, хранящейся в условиях активного вентилирования, укажите его правила и режимы в таблице 4.2, пользуясь литературой [1, 9, 13, 14, 15].

Таблица 4.2. Режимы активного вентилирования продукции

Период хранения и его продолжительность	Температура насыпи, °С	Продолжительность вентилирования, ч	Расход воздуха, м ³ /(ч·т)	Температура воздуха, °С	Относительная влажность воздуха, %

Если продукция хранится в контролируемой атмосфере, приведите состав газовых сред (табл. 4.3).

Таблица 4.3. Условия хранения продукции в регулируемой атмосфере

Вид продукции	Температура, °С	Состав газовой среды, %			Срок хранения, мес.
		СО ₂	О ₂	N ₂	

Отметьте особенности хранения продукции в РГС или МГС, основные преимущества данных способов хранения, способы создания газовых сред.

4.2. Контроль качества и состояния картофеля при хранении. Требования к хранилищам, их подготовка к приёму нового урожая

В данном разделе излагается методика и сроки наблюдений за основными условиями хранения — температурой и влажностью воздуха, указываются средства измерений и применяемые приборы. Также приводятся мероприятия по оптимизации условий хранения и борьбе с порчей продукции от болезней и вредителей, указывается периодичность оценки качества хранящейся продукции.

Приводится расчёт естественной убыли при хранении согласно утверждённым нормам. Зная нормы естественной убыли и возможные потери при хранении (см. приложение 10), определяются общие потери в зависимости от срока и условий хранения продукции различного целевого назначения [1, 9, 13, 14, 15].

Опишите мероприятия по подготовке хранилищ к приёму нового урожая.

2.3. Технология послеуборочной обработки и хранения растительных кормов

Например, тема курсовой работы может быть такой: «Технология послеуборочной обработки и хранения прессованного сена сеяных бобово-злаковых трав в СПК «Дружба» Кологривского района Костромской области».

План

Введение

1. Характеристика хозяйства
2. Применяемая в хозяйстве технология уборки, послеуборочной обработки, подготовки к хранению, хранения и реализации сена
3. Разработка технологии послеуборочной обработки и хранения прессованного сена сеяных бобово-злаковых трав
 - 3.1. Требования к сырью и его пригодность для производства сена
 - 3.2. Технологический процесс приготовления сена
 - 3.3. Расчёт количества продукции, подлежащей хранению
 - 3.4. Расчёт необходимой ёмкости хранилищ для размещения сена
 - 3.5. Режимы хранения сена. Контроль хранения
 - 3.6. Требования к качеству готовой продукции
 - 3.7. Расчёт потерь продукции при хранении

Выводы и предложения

Список использованной литературы

Приложения

Введение, раздел 1, выводы и предложения аналогичны по содержанию теме 1.

2. Применяемая в хозяйстве технология уборки, послеуборочной обработки, подготовки к хранению и реализации сена

Необходимо привести описание фактической технологии производства корма, характеристику хранилищ с указанием их типов и предназначения, применяемых машин и механизмов. Указать проводящиеся мероприятия по контролю качества продукции.

3. Разработка технологии послеуборочной обработки и хранения растительных кормов

3.1. Требования к сырью и его пригодность для производства корма

В этом подразделе приводятся требования, предъявляемые к качеству исходного сырья для производства растительных кормов в соответствии с требованиями ГОСТ или ОСТ, указанными в п. 3.6.

3.2. Технологический процесс приготовления растительных кормов

В сельском хозяйстве заготавливают следующие виды растительных кормов: *зелёные корма* (трава корнеплодов и бахчевых), *грубые корма* естественной и искусственной сушки (сено, сенная мука, травяная резка искусственно высушенной травы, травяная мука рассыпная и гранулированная, сенаж, солома, шелуха, лузга, хвойная мука), *сочные корма* (силос, корнеплоды, клубнеплоды, сочные плоды и т.д.), *зерно, семена* и продукты их переработки.

Здесь приводится описание технологического процесса приготовления конкретного вида корма до момента закладки на хранение с указанием применяемых машин и агрегатов с учётом элементов технологии в соответствии с фазами роста и развития растений. Также приводятся требования, предъявляемые к качеству выполнения каждой операции. Технологию заготовки кормов можно представить в виде таблицы 3.1 или схемы.

Таблица 3.1. Технология приготовления кормов

Технологическая операция	Срок выполнения	Агрегат	Норматив на выполнение

Определите необходимое количество уборочных агрегатов K_C для заготовки силоса или сенажа в оптимальные сроки по формуле

$$K_C = \frac{M_X}{P_{KC} t T},$$

где M_X — вместимость хранилища, т (необходимое количество корма);

P_{KC} — производительность комбайна, т/ч (из технической характеристики);

t — сменное время работы комбайна, ч (8-10);

T — продолжительность заполнения хранилища, дней (3-5).

3.3. Расчёт количества продукции, подлежащей хранению

Зная площади, занимаемые кормовыми культурами, их урожайность и валовой сбор, определите количество корма, которое возможно получить в хозяйстве.

Для определения примерного выхода корма BK , т, который можно получить из определённого количества зелёной массы, применяют формулу

$$BK = M_{ис} \frac{(100 - B_c)}{(100 - B_k)}$$

где $M_{ис}$ — масса исходного сырья, т (произведение площади и урожайности культуры);

B_c — влажность исходного сырья, %;

B_k — влажность готового корма, %.

Для определения необходимой площади S_k , га, для производства требуемого количества сена, сенажа, силоса применяют формулу

$$S_k = \frac{K_T (100 - B_k)}{M_c (100 - B_c)}$$

где K_T — требуемое количество корма на поголовье животных, т.

При расчётах можно принять влажность первоначального сырья исходя из сроков скашивания трав или из приложения 14. Влажность готового корма определяется требованиями соответствующих нормативных документов. В приведённых формулах не учитываются потери сухого вещества, поскольку предполагается, что в процессе производства корма теряется только вода. На самом деле, в зависимости от степени провяливания, погодных условий и других факторов, теряется 5-12% сухого вещества злаковых трав и 7-20% бобовых. Поэтому при определении выхода провяленной массы на сенаж необходимо вводить поправку на потери сухого вещества при провяливании, так как они часто имеют существенное значение. Для пересчёта массы травы разной влажности в массу кондиционных кормов из неё разработаны специальные таблицы (для сенажа приведены в приложении 14).

При определении количества силоса необходимо указать применяемые консерванты (если они необходимы), условия и нормы их применения, рассчитать количество на заданный объём продукции.

Зная поголовье животных в хозяйстве, рассчитайте количество продукции, необходимое для обеспечения кормами отрасли животноводства на стойловый период (табл. 3.2), и сравните с выполненными расчётами.

Таблица 3.2. Потребность в кормах

Вид животных	Численность поголовья	Содержание в суточном рационе, кг	Общая потребность, т	Поступление, т	Обеспеченность, %

Рационы для различных видов скота приведены в литературе [5, 7, 10]. При расчётах следует учесть страховые запасы для грубых и сочных кормов — 15-20% годовой потребности.

3.4. Расчёт необходимой ёмкости хранилищ для размещения продукции

Грубые корма хранят в скирдах, стогах, специальных хранилищах (траншеях, башнях, сараях, навесах), сочные — в траншеях или буртах.

Сено лучше хранить вблизи животноводческих ферм на специальных кормовых дворах, сеноскладах или сенопунктах, его желательно предохранять от воздействия атмосферных факторов. Сено, предназначенное для поставки в централизованные фонды, должно быть прессованным в тюки (рулоны) и храниться под навесом или в сенохранилище, а при недостатке их — в штабелях, уложенных в форме пирамид и укрытых плёнкой.

Для хранения силоса в основном используют траншеи вместимостью 750, 1 000, 1 500, 2 000 и 3 000 т, с укрытием в них массы полимерными плёнками. Траншеи могут быть наземными, полузаглублёнными и заглублёнными. В большинстве случаев преимущество имеют наземные траншеи. Высота стен должна быть не менее 3 м, ширина рекомендуется 12-15 м. Длина траншей для силоса и сенажа обычно 40-85 м. Для малых ферм минимальная ширина траншей 6 м, высота стен около 2 м.

Основной тип хранилищ для сенажа — наземные траншеи с высотой стен не менее 3,5 м, шириной 9-12 м (на комплексах до 15 м). Для хранения также используют башни БС-9.15 вместимостью 700-800 т из мелких бетонных блоков.

Зная количество продукции, подлежащей хранению, рассчитанной в п. 3.3, определите необходимую ёмкость хранилищ для размещения продукции.

Общую необходимую вместимость хранилищ V , м^3 , можно определить по формуле

$$V = \frac{BK}{\rho} K_x,$$

где ρ — плотность корма, $\text{т}/\text{м}^3$;

K_x — коэффициент использования вместимости хранилища (0,7-0,9).

Плотность сенажа в траншеях составляет 450-650 $\text{кг}/\text{м}^3$, в башнях — 600-740; силоса в траншеях и буртах (из различных трав) — 550-700; сена в скирдах и стогах с природных сенокосов — 40-80, с сеяных многолетних трав — 45-83, в рулонах и кипах — зависит от плотности прессования применяемого агрегата (обычно 110-190 $\text{кг}/\text{м}^3$).

Минимальную вместимость хранилища (для сена) можно определить нижеприведенным способом.

Пример расчёта

Исходные данные (из технической характеристики агрегата):

Пресс-подборщик ПРП-1,6

Масса 1 рулона M	200 кг (до 500)
Диаметр рулона D	1500 мм
Длина рулона L	1400 мм
Плотность прессования ρ	110 $\text{кг}/\text{м}^3$ (не более 140)
Валовой сбор B	16 000 ц

Расчёт:

– определяем объём 1 рулона:

$$M / \rho = 200 / 110 = 1,8 \text{ м}^3;$$

– число рулонов:

$$B / M = 16\,000 / 200 = 8\,000 \text{ шт.};$$

– объём рулонов:

$$8\,000 \cdot 1,8 = 14\,400 \text{ м}^3;$$

– объём куба (в который вписан рулон):

$$D^2 L = 1\,500 \cdot 1\,500 \cdot 1\,400 = 3,15 \text{ м}^3;$$

– объём свободного места вокруг 1 рулона:

$$3,15 - 1,8 = 1,35 \text{ м}^3;$$

– объём свободного места для всех рулонов:

$$1,35 \cdot 8\,000 = 10\,800 \text{ м}^3;$$

– минимально необходимый объём хранилища:

$$10\,800 + 14\,400 = 25\,200 \text{ м}^3.$$

При заготовке прессованного сена в кипах их параметры определяются техническими характеристиками агрегатов. Например, для пресс-подборщика типа ПС-1,6 и ППЛ-Ф-1,6 масса кипы составляет 27-36 кг, стандартные размеры: длина 80-100 см, ширина 50, высота 35-36 см.

Если в хозяйстве заготавливается рассыпное неизмельчённое сено, приводится технологический процесс устройства скирд и стогов.

Здесь же приводятся требования к устройству площадок и траншей для хранения сена, силоса, сенажа, материалам и способам укрытия хранилищ, предусмотренным технологией хранения, а также требования, предъявляемые к хранилищам и подготовке их к приёму продукции.

Результаты расчётов представьте в таблице 3.3.

Таблица 3.3. Соответствие ёмкости хранилищ объёму продукции

Вид корма	Масса хранящегося корма, т	Ёмкость хранилищ					
		потребность		наличие		недостаток	
		т	м ³	т	м ³	т	м ³

На основании полученных расчётов о количестве кормов и вместимости хранилищ сделайте вывод об обеспеченности хозяйства хранилищами.

3.5. Режимы хранения растительных кормов.

Контроль хранения

Описываются биохимические и физиологические процессы, протекающие в растительных кормах в период приготовления и хранения, способы учёта готовой продукции (предварительный учёт и обмеры), параметры, контролируемые при хранении кормов. Например, при хранении сена контролируют температуру внутри стогов и скирд, запах, влажность и т.д. Здесь же приводятся способы отбора проб для оценки качества корма [3, 6, 10].

3.6. Требования к качеству готовой продукции

В кормах растительного происхождения учитывают, прежде всего, показатели качества, характеризующие их доброкачественность (внешний вид, цвет, запах), а также нормы питательности (массовая доля сухого вещества, сырого протеина, сырой клетчатки, содержание обменной энергии или кормовых единиц) и показатели безопасности (содержание нитратов, токсичных элементов и остаточных количеств пестицидов).

Качество растительных кормов должно соответствовать следующим нормативным документам:

ГОСТ 23638—90. Силос из зелёных растений. Технические условия.

ГОСТ 23637—90. Сенаж. Технические условия.

ГОСТ 4808—87. Сено. Технические условия.

ОСТ 46 203—85. Сено. Приготовление и хранение. Типовой технологический процесс.

ОСТ 10 243—2000. Сено. Технические условия.

ОСТ 10 242—2000. Корма травяные, искусственно высушенные. Технические условия.

ОСТ 46 171—84. Корма травяные, искусственно высушенные. Приготовление и хранение. Типовой технологический процесс.

ОСТ 10 201—97. Сенаж. Технические условия.

ОСТ 46 202—85. Сенаж. Приготовление и хранение. Типовой технологический процесс.

ОСТ 10 029—94. Зерносенаж. Технические условия.

ОСТ 10 202—97. Силос из зелёных растений. Технические условия.

ОСТ 46 170—84. Силос из зелёных растений. Приготовление и хранение. Типовой технологический процесс.

В данном подразделе приводятся требования к качеству продукции согласно требованиям вышеуказанных государственных и отраслевых стандартов. Приводится паспорт качества продукции, получаемой в хозяйстве и делается вывод о соответствии полученного корма требованиям стандартов.

3.7. Расчёт потерь продукции при хранении

Обычно в хозяйствах массу готового силоса и сенажа определяют по массе заложенного на хранение сырья за вычетом потерь на угар (общие потери массы в период хранения). Потери сена при хранении также имеют место и зависят от условий и способов хранения, а также качества корма. Возможные потери кормов при заготовке и хранении приведены в приложениях 15 и 16.

Зная количество корма, полученного в хозяйстве, и возможные потери, определите фактическое значение потерь в физическом весе и количество корма, которое должно быть заложено на хранение, с учётом возможных потерь.

2.4. Технология уборки, послеуборочной обработки и хранения льнопродукции

Например, тема курсовой работы может быть такой: «Технология уборки, послеуборочной обработки и хранения льна-долгунца сорта Тверца в СПК «Дружба» Кологривского района Костромской области».

План

Введение

1. Характеристика хозяйства
2. Применяемая в хозяйстве технология уборки, послеуборочной и первичной переработки льна-долгунца
 - 2.1. Технология уборки льна
 - 2.2. Требования к качеству льнопродукции
 - 2.3. Технология первичной переработки льна
 - 2.4. Послеуборочная обработка льновороха
3. Способы и режимы хранения льносемян
4. Эффективность реализации льнопродукции

Выводы и предложения

Список использованной литературы

Приложения

Введение, раздел 1, выводы и предложения выполняются аналогично теме 1.

2. Применяемая в хозяйстве технология уборки, послеуборочной и первичной переработки льна-долгунца

2.1. Технология уборки льна

В этом подразделе приведите описание технологических процессов уборки льна-долгунца в условиях предприятия, опишите комплекс машин, необходимых для уборки льна-долгунца (табл. 2.1).

Таблица 2.1. Комплекс машин для комбайновой уборки льна

Марка трактора	Машина, агрегат	Назначение	Примечание

Исходя из агротехнических требований к уборке, подберите оптимальный для условий хозяйства набор машин (теребилоч, подборщиков-очёсывателей, льноуборочных комбайнов, оборачивателей) и рассчитайте их необходимое количество, используя справочный материал приложения 17. Продолжительность уборки льна при нормальных погодных условиях не должна превышать 10-12 дней.

Опишите, как соблюдаются на предприятии агротехнические требования к уборке, качеству снопов, рулонов и основные требования к чистоте тербления. Оцените технологию уборки льна с позиции получения высококачественных тресты и семян. Потребность предприятия в льноуборочных машинах представьте в таблице 2.2.

Таблица 2.2. Потребность в льноуборочных машинах

Площадь, занятая льном, га	Продолжительность уборки, дней	Способ уборки	Проектируемый набор машин		
			Наименование и марка	Производительность, га/ч	Количество, шт.

Определите причины повреждаемости стеблей льна при уборке и внесите предложения по совершенствованию технологии уборки льна-долгунца.

2.2. Требования к качеству льнопродукции

Изложите современные требования, предъявляемые государственными (национальными) стандартами к качеству льняной соломы, тресты и волокна, приведённые в следующих документах:

ГОСТ 20433—75. Лён-долгунец. Термины и определения.

ГОСТ 10330—76. Лён трёпанный. Технические условия.

ГОСТ Р 53143—2008. Треста льняная. Требования при заготовках.

ГОСТ 24383—89. Треста льняная. Требования при заготовках.

ГОСТ 2975—73. Треста льняная. Технические условия.

ГОСТ 14897—69. Солома льняная. Технические условия.

ГОСТ 28285—89. Солома льняная. Требования при заготовках.

2.3. Технология первичной переработки льна

Опишите микробиологические и биохимические процессы, протекающие в стеблях льна при получении тресты.

Опишите способы расстила льносоломы, определения степени вылежки, расчёт улёжки, продолжительность лёжки при различных способах расстила и места расстила, результаты контроля за вылежкой тресты. Данные представьте в таблице 2.3.

Таблица 2.3. Влияние способов приготовления тресты на её выход

Способы приготовления тресты	Масса, т/га		Улёжка, %
	разостланной соломы	поднятой тресты	

Приведите соответствующий анализ данных, если на предприятии применяется несколько способов приготовления тресты.

Далее целесообразно привести данные по качеству льнотресты в зависимости от сроков подъёма и степени её вылежки. Результаты можно взять по разным партиям, полям, бригадам (табл. 2.4).

Таблица 2.4. Качество льнотресты в зависимости от сроков подъёма и степени вылежки

Дата		Продолжительность вылежки, дней	Отделяемость	Общий показатель качества, балл	Выход длинного волокна, %	Число процентов номеров всего волокна	Средний номер
расстила	подъёма						

Опишите способы сушки и временного хранения льнотресты, применяемые на предприятии.

2.4. Послеуборочная обработка льновороха

Дайте характеристику пунктов сушки и переработки льняного вороха, имеющих на предприятии. Опишите типы сушилок и режимы сушки вороха. Данные занесите в таблицы 2.5, 2.6.

Опишите технологию очистки и сушки семян льна.

Таблица 2.5. Характеристика пункта сушки и переработки льняного вороха

№ проекта	Количество, шт.		Общая площадь, м ²		Расчётная сезонная производительность
	сушильных отсеков	воздухонагревателей	здания пункта	сушильных отсеков	

Таблица 2.6. Режимы сушки льняного вороха

№ партии	Влажность вороха, %		Высота насыпи, м	Удельная подача воздуха, м ³ /ч на 1 т	Температура нагрева, °С		Продолжительность, ч		Производительность, т/ч
	до сушки	после сушки			агента	вороха	сушки	охлаждения	

3. Способы и режимы хранения льносемян

Вначале рассчитайте потребность хозяйства в семенах льна с учётом страхового фонда.

Приведите характеристику семенного склада, определите необходимую ёмкость, объёмы закровов и другие необходимые условия для хранения семян льна.

Опишите порядок размещения семян, способы и режимы их хранения, мероприятия по контролю качества хранящихся семян.

4. Эффективность реализации льнопродукции

Проведите анализ и опишите состояние системы реализации льнопродукции предприятием в последние 2-3 года. Проанализируйте состояние маркетинга по льнопродукции. Покажите, как формируются на предприятии партии льнопродукции для реализации, как происходит приёмка и сдача льнопродукции. Опишите порядок установления сортономера льносоломы и льнотресты.

Эффективность реализации льносырья в зависимости от его качества представьте в таблице 4.1.

Таблица 4.1. Эффективность реализации льносырья

№ партии	Сортономер	Масса, т		Коэфф-т перевода в волокно	Масса в переводе на волокно	Цена, руб./т	Стоимость реализованной продукции, руб.
		физическая	расчётная				

Доходы предприятия от реализации льнопродукции и показатели развития льноводства представьте в таблице 4.2.

Таблица 4.2. Основные показатели развития льноводства

Показатели	Значение
Урожайность волокна, т/га	
Продано волокна, т	
Продано льносемян, т	
Качество льнотресты, средний №	
Общая выручка от льноводства, руб.	
Чистый доход с 1 га, руб.	
Рентабельность, %	

2.5. Технология переработки картофеля, овощей, плодов

Например, тема курсовой работы может быть такой: «Технология переработки томатов гибрида Кострома F₁ в ОАО «Тепличный комбинат «Высоковский» г. Костромы».

План

Введение

1. Характеристика предприятия
2. Требования к качеству сырья и выбор сортов, пригодных для переработки
3. График поступления сырья на предприятие
4. Технологическая схема производства готовой продукции
 - 4.1. Предварительная обработка сырья и кратковременное хранение
 - 4.2. Выбор и обоснование технологической схемы производства готовой продукции
 - 4.3. Изменения химического состава сырья в процессе переработки
 - 4.4. Расчёт расхода сырья и основных материалов
 - 4.5. Расчёт вспомогательных материалов
 - 4.6. Материальный баланс производства готовой продукции
 - 4.7. График загрузки и программа технологической линии
 - 4.8. Санитарный, технологический и микробиологический контроль производства
 - 4.9. Требования к качеству, упаковке, условиям хранения и транспортирования готовой продукции
 - 4.10. Утилизация и использование вторичных продуктов и отходов производства

Выводы и предложения

Список использованных источников

Приложения

При выполнении данной темы используются источники [4, 11, 13] и любая дополнительная литература.

Введение, раздел 1, выводы и предложения аналогичны по содержанию теме 1. Дополнительно в разделе 1 необходимо дать характеристику материально-технической базы предприятия или цеха, указать его мощность, состав производства, ассортимент продукции, пути и перспективы развития.

2. Требования к качеству сырья и выбор сортов, пригодных для переработки

В данном разделе необходимо раскрыть понятие товарного качества плодоовощной продукции: размер, форму, окраску, целостность и физиологическое состояние. Ряд показателей выявляются путем дегустационной оценки: аромат, вкус, консистенция и т.п. Опишите требования к качеству и выбору сортового состава плодоовощной продукции для данного предприятия.

3. График поступления сырья на предприятие

Составьте график поступления сырья на основе сроков уборки и поступления разных сортов плодоовощной продукции на предприятие (табл. 3.1).

Таблица 3.1. График поступления сырья

№ п/п	Наименование сырья	Сроки поступления сырья, месяцы, дни									
		IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	

4. Технологическая схема производства готовой продукции

4.1. Предварительная обработка сырья и кратковременное хранение

Раскройте основные факторы, оказывающие влияние на динамику естественной убыли и порчи сырья при хранении на сырьевой площадке или в помещении с нерегулируемым температурно-влажностным режимом на предприятии. Данные сведите в таблицу 4.1.

Таблица 4.1. Динамика естественной убыли и порчи сырья при хранении

Культура, сорт	Естественная убыль, %					Порча, %						
	Сроки хранения, месяцы											
	1	2	3	8	10	1	2	3	6	8	10	

4.2. Выбор и обоснование технологической схемы производства готовой продукции

Рассмотрите технологические возможности получения различных видов готовой продукции из одной и той же партии сырья. Дайте краткую характеристику разных способов переработки плодоовощной продукции. Обоснуйте целесообразность и эффектив-

ность применения выбранной технологической схемы. Выпишите отдельные операции всего технологического цикла. Технологическую схему представьте в виде рисунка или схемы.

4.3. Изменения химического состава сырья в процессе переработки

Дайте краткую физико-химическую характеристику сырья. Покажите положительное и отрицательное влияние технологической обработки на питательность и полезные свойства пищевых продуктов, а также основные изменения химического состава сырья при кратковременном хранении на сырьевой площадке и во время переработки (дыхание, биохимические изменения, карамелизация, брожение и т.д.).

4.4. Расчёт расхода сырья и основных материалов

Из технологических инструкций производства конкретных видов готовой продукции выпишите нормы расхода сырья и основных материалов, а также нормы потерь, %, на единицу продукции. Рассчитайте расход сырья и основных материалов на всю выпускаемую продукцию (табл. 4.2).

Таблица 4.2. Расход сырья и основных материалов

Наименование готовой продукции	Наименование сырья	Отходы при переработке, %	Потери при переработке, %	Нормы расхода сырья на единицу готовой продукции	Плановая потребность в сырье для производства

4.5. Расчёт вспомогательных материалов

Приведите расчёт вспомогательных материалов (тары для сырья и готовой продукции и других материалов — этикеток, завязок и т.д.). Отрадите потребность в материалах в виде таблиц.

4.6. Материальный баланс производства готовой продукции

С учётом плана производства готовой продукции и сменной производительности оборудования составляется материальный баланс на производство данного вида продукции, к нему добавляется сырьё на естественную убыль и порчу при хранении на сырьевой площадке. Материальный баланс следует представить в виде таблицы 4.3, что даёт возможность рассчитать количество сырья и потери при каждой подготовительной технологической операции.

Таблица 4.3. Материальный баланс производства продукции

№ п/п	Движение сырья и полуфабрикатов	Потери и отходы		Поступление на операцию, кг/смену
		кг/смену	%	

4.7. График загрузки и программа технологической линии

В данном подразделе необходимо отразить производительность и программу линии во времени — по месяцам, дням и сменам, исходя из производительности оборудования, продолжительности смены в часах и с учётом подготовительно-заключительных операций (табл. 4.4).

Таблица 4.4. Производительность линии по перерабатываемому сырью

Наименование продукции	Производительность в смену	Количество смен в сезоне	Требуемое количество сырья	
			в смену, кг	за сезон, т

4.8. Санитарный, технологический и микробиологический контроль производства

В данном подразделе необходимо в сокращённой форме привести основные положения о санитарных требованиях, предъявляемых к территории предприятия, водоснабжению и канализации, производственным цехам, обработке помещений и оборудования, хранилищам сырья и готовой продукции, а также правила осмотра и личной гигиены работающих на предприятии.

При описании технологического контроля с учётом требований стандартов следует рассмотреть следующие вопросы: входной контроль качества сырья, материалов, полуфабрикатов, тары и упаковки; контроль расхода сырья, основных и вспомогательных материалов; контроль соблюдения установленных рецептур и технологического процесса переработки, состояния оборудования и цехов.

Также следует охарактеризовать систему микробиологического и других видов контроля качества сырья и готовой продукции и технологических процессов производства.

4.9. Требования к качеству, упаковке, условиям хранения и транспортирования готовой продукции

В этом подразделе следует привести основные положения соответствующих стандартов, устанавливающих конкретные требования к показателям качества, упаковке, хранению и транспортированию готовой продукции, осветить порядок подтверждения соответствия продукции требованиям технических регламентов, стандартов, условиям договоров и привести образцы оформляемых документов.

4.10. Утилизация и использование вторичных продуктов и отходов производства

Опишите, каким образом осуществляются на предприятии указанные мероприятия.

СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Волкинд, И.Л. Промышленная технология хранения картофеля, овощей и плодов. — М. : Агропромиздат, 1989. — 240 с.
2. Машины и оборудование для послеуборочной обработки зерна : каталог. — М. : ФГНУ «Росинформагротех», 2003. — 204 с.
3. Михалёв, С.С. Технология производства кормов. — М. : Колос, 1998. — 432 с.
4. Мыскин, М.М. Технология переработки плодов, ягод и овощей / М.М. Мыскин, С.В. Иванов. — М. : Агропромиздат, 1986. — 62 с.
5. Нойманн, Ф. Картофелехранилища — актуальные тенденции и перспективы развития в России [Электронный ресурс] // Картофельная система. — № 3. — 2009. — Режим доступа: <http://www.potatosystem.ru/kartofelehranilischa-aktualnye-tendentsii-i-perspektivu-razvitiya-v-grossii>, свободный. — Загл. с экрана.
6. Перспективные технологии заготовки травянистых кормов / под ред. П.С. Авраменко. — Мн. : Ураджай, 1990. — 216 с.
7. Пилипюк, В.Л. Технология хранения зерна и семян : учеб. пособие. — М.: Вузовский учебник, 2009. — 457 с.
8. Послеуборочная обработка и хранение зерна / Е.М. Вобликов, В.А. Буханцов, Б.К. Маратов и др. — Ростов н/Д : Издательский центр «МарТ», 2001.
9. Современные технологии хранения картофеля (практические рекомендации). — М. : ФГНУ «Росинформагротех», 2004. — 56 с.
10. Справочник агронома Нечернозёмной зоны / под ред. Г.В. Гуляева. — М. : Агропромиздат, 1990. — 575 с.
11. Технология переработки продукции растениеводства / под ред. Н.М. Личко.— М. : Колос, 2008. — 552 с.
12. Технология хранения зерна : учебник для вузов / под ред. Е.М. Вобликова. — СПб. : Лань, 2003. — 448 с.
13. Трисвятский, Л.А. Хранение и технология сельскохозяйственных продуктов / Л.А. Трисвятский и др. — М. : Агропромиздат, 1991. — 415 с.
14. Туболев, С.С. Машинные технологии и техника для производства картофеля / С.С. Туболев, С.И. Шеломенцев, К.А. Пшеченков и др. — М. : Агроспас, 2010. — 316 с.
15. Хранение и оценка качества картофеля и овощей : учебное пособие для подготовки бакалавров по направлению 110400 «Агрономия» / сост. А.Н. Сорокин. — Караваево: Костромская ГСХА, 2013. — 92 с.

16. Справочник по кормопроизводству. Ч. 2. Семеноводство кормовых культур, защита растений, технология производства, хранения и использования кормов. — М. : ВНИИ кормов, 1994. — 196 с.

17. Зерноочистка — состояние и перспективы. — М. : ФГНУ «Росинформагротех», 2006. — 204 с.

3. Курдина В.Н., Личко Н.М. Практикум по хранению и переработке сельскохозяйственных продуктов. — М. : Колос, 1992. — 176 с.

18. Хранение зерна и продуктов его переработки : методические рекомендации. — М. : ФГНУ «Росинформагротех», 2006. — 100 с.

19. Широков Е.П., Полегаев В.И. Хранение и переработка продукции растениеводства с основами стандартизации и сертификации. — М. : Колос, 2000. — 254 с.

20. Экспертиза свежих плодов и овощей : учебное пособие / Т.В. Плотникова, В.М. Позняковский, Т.В. Ларина и др. — Новосибирск : Сиб. унив. изд-во, 2001. — 302 с.

ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение 1

Бланк задания для курсовой работы

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации
Департамент научно-технологической политики и образования
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Костромская государственная сельскохозяйственная академия»

Факультет агробизнеса
Направление подготовки 35.03.04 «Агрономия»
Кафедра растениеводства, селекции, семеноводства и луговодства

«УТВЕРЖДАЮ»

Зав. кафедрой

_____ / _____ /

(Ф.И.О.)

(Подпись)

« _____ » _____ 20 ____ г.

Задание

На курсовую работу студенту _____

1. Тема _____

2. Сроки сдачи студентом законченной работы (проекта) _____

3. Исходные данные к работе (проекту): Культура _____

Сорт _____ Площадь, га _____ Урожайность, т/га _____

Целевое назначение _____ Исходная влажность _____ % Сорная примесь _____ %

Тип хранилища, № проекта _____

Машины и агрегаты для послеуборочной обработки зерна (для темы 1):

Предварительная очистка _____ Сушка _____

Первичная очистка _____ Вторичная очистка _____

Дополнительная информация

4. Содержание _____

5. Перечень графического материала (с точным указанием обязательных чертежей) _____

6. Консультанты _____

7. Дата выдачи задания _____

Календарный план

№	Наименование этапов выполнения работы	Срок выполнения	Примечание

Руководитель _____
(Подпись, дата)

Студент _____
(Подпись, дата)

Образец оформления титульного листа

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации
Департамент научно-технологической политики и образования
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Костромская государственная сельскохозяйственная академия»

Факультет агробизнеса
Направление подготовки 35.03.04 «Агрономия»

Кафедра растениеводства, селекции, семеноводства и луговодства

КУРСОВАЯ РАБОТА

по дисциплине «Технология хранения и переработки продукции растениеводства»

На тему: «Технология послеуборочной обработки и хранения зерна яровой пшеницы сорта Приокская в СПК «Дружба» Кологривского района Костромской области»

Выполнил: студент 1 группы 4 курса
факультета агробизнеса
Иванов Петр Сидорович
(фамилия, имя, отчество)

Руководитель: _____
(Ф.И.О. ученая степень, звание)

Караваево 20__ г.

Бланк рецензии

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации
Департамент научно-технологической политики и образования
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Костромская государственная сельскохозяйственная академия»

РЕЦЕНЗИЯ

на курсовую работу, курсовой проект (ненужное зачеркнуть)

студента _____
ФИО

на тему: _____

Курсовая работа (проект) имеет логическое построение, состоит из введения,
_____ глав, заключения, списка использованных источников и приложений.

Замечания _____

Рецензируемая работа отвечает (не отвечает) предъявляемым требованиям и

- допускается к защите
- допускается к защите с доработкой
- нуждается в доработке

Рецензент _____

ученое звание, подпись ФИО
« ____ » _____ 20 ____ г.

Приложение 4

Коэффициенты эквивалентности K_3 , учитывающие особенности культур при предварительной очистке зерновых масс

Культура	Коэффициент K_3
Пшеница, вика, люпин	1,0
Рожь, кукуруза, зернобобовые	0,85
Ячмень, овёс, гречиха, рис	0,75
Просо, подсолнечник	0,3
Горох, нут	2,0
Лён, рыжик, рапс	0,2
Тимофеевка, ежа сборная, мятлик луговой, клевер белый	0,2
Житняк, овсяница, райграс, костёр	0,3
Люцерна, клевер красный	0,4

Приложение 5

Значение коэффициентов K_1 и K_2 при предварительной очистке

Влажность, %	K_1	Засорённость, %	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

Значение коэффициентов K_1 и K_2 при первичной и вторичной очистке

Очистка					
первичная и вторичная		первичная		вторичная	
влажность, %	K_1	засорённость, %	K_2	засорённость, %	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

Примечание. При значениях влажности и засорённости менее указанных применяется коэффициент 1,0.

Техническая характеристика машин и агрегатов ПОЗ

Марка	Изготовитель	Производительность (предварительная/первичная/ вторичная), т/ч
1	2	3
<i>Универсальные зерноочистительные машины</i>		
СВУ-60	ОАО «Воронежсельмаш»	60/40/20
ОВС-25	ОАО «Воронежсельмаш»	25/12/–
ОЗС-50	ОАО «Зерноочистка»	50/20/10
U-12	«Petkus» (Германия)	60/25/8
UP-1750	«Westrup» (Дания)	55/10/–
МЗУ-25/15	ОАО «Яранский МЗ»	25/15/–
<i>Машины предварительной очистки</i>		
СВП-60	ОАО «Воронежсельмаш»	60
МПО-50	ОАО «Воронежсельмаш»	50
SAB-1500	«Westrup» (Дания)	50
К-527А	«Petkus» (Германия)	50
К-523	«Petkus» (Германия)	25
SIGMA	«Damas» (Дания)	40
<i>Машины первичной очистки</i>		
СВТ-40	ОАО «Воронежсельмаш»	40
ЗВС-20А	ОАО «Воронежсельмаш»	25
ОВС-25С	ОАО «Воронежсельмаш»	12
МВО-20	ОАО «Яранский МЗ»	20
SIGMA-752	«Riela» (Германия)	40
К-527А	«Petkus» (Германия)	25
МЗС-25	ЗАО «Техника-сервис»	25
<i>Машины вторичной очистки</i>		
К-547А	«Petkus» (Германия)	10
МВО-10	ОАО «Яранский МЗ»	10
МВУ-10	ОАО «Зерноочистка»	10
МС-4.5С	ОАО «Воронежсельмаш»	4,5
К-531А	«Petkus» (Германия)	2,5
<i>Сушилки</i>		
СЗШ-16А шахтная	АООТ «Брянксельмаш»	20
С-40 шахтная	АО «Кировагропромтехника»	40
СЗСБ-08А барабанная	АООТ «Брянксельмаш»	8
СЗК-30 кассетная	ОАО «Сибирский АПД»	30

Примечание. Производительность сушилок указана в плановых тоннах.

Приложение 7

Коэффициент K_B пересчета массы просушенного зерна в плановые тонны
в зависимости от влажности зерна до и после сушки

Влажность зерна, %		Переводной коэффициент	Влажность зерна, %		Переводной 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	1,62
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

Приложение 8

Значение коэффициента K_K
в зависимости от культуры и целевого назначения зерна

Культура	Назначение зерна	
	семенное	прочее
Пшеница, овес, ячмень	2,0	1,0
Пшеница сильных и ценных сортов	2,0	1,25
Пивоваренный ячмень	2,0	1,66
Рожь	1,82	0,91
Горох	4,0	2,0
Гречиха	1,6	0,8
Рис	5,0	2,5

Приложение 9

Основные физико-механические характеристики
зерновых культур

Влаж-ность %	Натура, г/л	Скважи-стость, %	Насыпная плотность, кг/м ³	Плотность зерновки, г/см ³	Угол естест-венного откоса, °
<i>Пшеница</i>					
14-20	790-860	35-42	730-850	1,2-1,5	23-38
21-27	730-810	38-45			35-40
<i>Рожь</i>					
14-20	700-750	35-43	670-750	1,2-1,5	23-30
21-27	660-720	38-45			26-36
<i>Ячмень</i>					
14-20	560-680	40-50	480-680	1,3-1,4	28-36
21-27	480-580	43-55			32-42
<i>Овёс</i>					
14-20	400-550	50-65	300-550	1,2-1,4	30-40
21-25	300-450	55-70			35-45

Приложение 10

Возможные потери картофеля и овощей при хранении, %

Способ размещения и хранения	Картофель				Морковь				Лук			
	Естественная убыль массы	Стандарт	Нестандарт	Абсолютный отход	Естественная убыль массы	Стандарт	Нестандарт	Абсолютный отход	Естественная убыль массы	Стандарт	Нестандарт	Абсолютный отход
Россыпью в условиях АВ	5,9	93	4	3	6	87	8	5	8	93	3	4
То же при ЕВ	6,7	81	5	7	–	–	–	–	–	–	–	–
В контейнерах при ОВ	5,1	88	7	5	7	84	13	3	9	85	7	8
В ящиках при ОВ	–	–	–	–	14	79	14	7	9	84	7	9

- Примечания: 1. АВ — активное вентилирование, ЕВ — естественная вентиляция, ОВ — общеобменная вентиляция.
 2. Средний срок хранения картофеля 7,5 мес., моркови 6, лука 6,5 мес.
 3. Данные о снижении качества приведены без учёта естественной убыли массы.
 4. У картофеля без механических повреждений потери от гнилей не более 2-4%.
 5. Для вычисления коэффициента K_2 нужно процент перевести в число.

Приложение 11

Способы хранения и высота складирования продукции

Вид продукции	Максимальная высота, м, при хранении	
	насыпью	в таре
Картофель семенной, продовольственный и фуражный	4,0	5,5
Свёкла, брюква продовольственные	5,0	
Свёкла, брюква семенные	4,0	
Морковь продовольственная и семенная	2,8	
Капуста продовольственная и семенная	2,8	
Лук-репка, севок, выборки, матка	3,6	5,0
Чеснок	1,5	

Приложение 12

Плотность (насыпная масса) картофеля, плодов и овощей, кг/м³

Вид продукции	Плотность		
	минимальная	максимальная	средняя
Картофель	630	700	650
Капуста белокочанная	330	430	400
Капуста краснокочанная	450	500	470
Свёкла	500	650	600
Морковь	550	580	560
Петрушка	320	340	330
Лук	540	590	560
Чеснок	410	430	420

Приложение 13

Основные параметры буртов и траншей

Продукция	Ширина, м	Длина, м	Глубина, м	Высота насыпи продукции, м	Толщина слоя, м (по гребню/у основания)	
					соломы	земли
<i>Бурты</i>						
Картофель, корнеплоды	1,5-2,5	10-20	0-0,3	Зависит от ширины бурта	30-40/60	30-50/60
Капуста	1,4-2,0	10-12	0-0,2		20-30/50	30-40/60
<i>Траншеи</i>						
Картофель, корнеплоды	0,8-1,2	10-25	1,0-1,2	Равна глубине траншеи	20-40/50	20-40/50
Капуста	0,8-1,0	10-12	0,8-1,0		15-25/40	20-30/50

Приложение 14

Расход зелёной массы трав, т, на приготовление 1 т сенажа

Влажность при скашивании, %	Злаковые травы			Бобово-злаковые			Бобовые травы		
	Влажность при закладке, %								
	55	50	45	55	50	45	55	50	45
85...83	3,3	3,7	3,7	3,4	3,8	—	3,5	3,9	—
82...80	2,7	3,1	3,4	2,8	3,2	3,7	2,9	3,3	3,7
79...77	2,4	2,6	2,9	2,4	2,8	3,2	2,5	2,9	3,3
76...74	2,1	2,4	2,5	2,2	2,4	2,8	2,2	2,5	2,8
73...71	1,9	2,1	2,3	1,9	2,2	2,5	2,0	2,3	2,6

Приложение 15

Потери при разных способах хранения сена (6 мес.)

Способ хранения, вид сена	Потери сухого вещества, %			Потери массы, %, в среднем
	мин	макс	средние	
В скирдах, рассыпное, неукрытое	6,1	15,5	12,0	18,0
В стогах, рассыпное, неукрытое	8,9	22,4	16,5	22,0
В сараях, прессованное, влажностью ниже 17%	0,4	1,7	1,0	–
В штабелях, прессованное, неукрытое, влажностью ниже 17%	–	–	6,0	9,2
В сараях, рассыпное	3,1	3,8	3,5	–

Примечание. Нормы естественной убыли сена при хранении на открытых площадках (% от массы) можно условно принять: для прессованного сена при укладке в июне и июле 0,5% в месяц; для рассыпного 1,3%.

Приложение 16

Возможные потери при заготовке и хранении кормов

Характер и причина потерь	Вид потерь	Продукция и потери, %
Хранение в небольших стогах	массы	Сено (открытый воздух) — до 20
Хранение в скирдах массой до 50 т	массы	Сено (открытый воздух) — 7...10
Провяливание массы в поле	сухого вещества	Ежедневно — 2
Ворошение массы	сухого вещества	До 2
Стребание в валки	массы	Злаки 5...10, бобовые 15...25
Прессование сена	массы	До 4
Заготовка рассыпного сена	сухого вещества	До 35...50
Заготовка прессованного сена	сухого вещества	До 30...35
Полевые в целом	массы	Силос и сенаж 1...20
Условия хранения	массы (угар)	Силос (60...70%) — 10...12 Силос (75...80%) — 13...15 Сенаж — 10
Плохая трамбовка и герметизация	массы (угар)	Силос 25...40
Выемка	массы	Силос, сенаж — 1
Общие	сухого вещества	Силос (80...85%) — 20...30 Силос (70...80%) — 13...20 Силос (60...70%) — 12...19 Сенаж — 14...25

Рекомендуемая сезонная нагрузка при уборке льна-долгунца

Марка машин	Сезонная нагрузка на одну машину, га	
	для товарных посевов (12 дн.)	для семенных посевов (8 дн.)
ЛК-4Т, ЛК-4А	40	30
ЛКВ-4Т, ЛКВ-4А	30	20
ОСН-1	50	50
ПТН-1 (солома/треста)	30/20	25/20
ПНП-3 (треста), ППС-3	100	100
ВПТ-600	50	30
МВ-2,5А	одна на механизированный сушильный пункт	
ТЛН-1,5А	150-200	150-200
МЛ-2,8П	150-200	150-200

Учебно-методическое издание

Технология хранения и переработки продукции растениеводства : методические указания по выполнению курсовой работы для студентов направления подготовки 35.03.04 «Агрономия» очной и заочной форм обучения / сост. А.Н. Сорокин, С.В. Болнова. — Караваево : Костромская ГСХА, 2015. — 58 с.

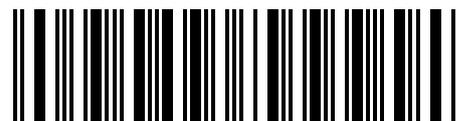
Гл. редактор Н.В. Киселева
Редактор выпуска Т.В. Тарбеева
Корректор Т.В. Кулинич

© Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Костромская государственная сельскохозяйственная академия" 156530, Костромская обл., Костромской район, пос. Караваево, уч. городок, д. 34, КГСХА

Компьютерный набор. Подписано в печать 28/04/2015.
Заказ №220. Формат 84х60/16. Тираж 150 экз. Усл.
печ. л. 3,6. Бумага офсетная. Отпечатано 16/06/2015.
Цена 23,00 руб.

Отпечатано с готовых оригинал-макетов в академической типографии на цифровом дубликаторе. Качество соответствует предоставленным оригиналам.
вид издания: первичное (редакция от 2.12.2014 № 140)

Цена 23,00 руб.



2015 * 220