

ФГБОУ ВО НОВОСИБИРСКИЙ ГАУ  
АГРОНОМИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ

**ТЕХНОЛОГИЯ ХРАНЕНИЯ И ПЕРЕРАБОТКИ,  
СТАНДАРТИЗАЦИЯ И СЕРТИФИКАЦИЯ  
ПРОДУКЦИИ РАСТЕНИВОДСТВА**

Рабочая тетрадь для практических занятий и  
самостоятельной работы

НОВОСИБИРСК 2017

УДК 633/664.7 + 006 (07)

ББК 41/42 : 36 + 30ц, я73

Т 384

Кафедра ботаники и ландшафтной архитектуры

Составители:

Медведева З. М., канд. с.-х. наук, доц.

Потапова С.С., канд. биол. наук, доц.

Рогова Е. В. канд. с.-х., наук, доц.

Рецензент:

Бабарыкина С. А., доц. кафедры растениеводства и кормопроизводства НГАУ

**Технология хранения и переработки, стандартизация и сертификация продукции растениеводства:** рабочая тетрадь для практических занятий и самостоятельной работы/Новосиб.гос. аграр. ун-т; сост.: З. М. Медведева, С.С. Потапова, Е.В. Рогова. – Новосибирск, 2017. – 62 с.

Рабочая тетрадь предназначена для студентов, обучающихся заочно по направлениям подготовки 35.03.07 Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции и 35.03.04 Агрономия.

Рабочая тетрадь разработана в соответствии с требованиями Федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования. Степень квалификации – бакалавр.

Утверждена и рекомендована к изданию методической комиссией ИЗОП НГАУ (протокол № 2 от 24 февраля 2016 г.).

© Новосибирский государственный аграрный университет, 2017

## **ВВЕДЕНИЕ**

Основной целью дисциплин «Технология хранения и переработки продукции растениеводства» и «Стандартизация и сертификация» является овладение студентами теоретическими и практическими знаниями в области длительного хранения основных сельскохозяйственных культур, и их переработки в условиях хозяйств и промышленных предприятий.

В соответствии с требованиями ФГОС ВО дисциплина ТХППР направлена на формирование следующих профессиональных компетенций бакалавра:

- готовность оценивать качество поступающей сельскохозяйственной продукции с учётом биохимических показателей и определение способа её хранения и переработки;
- готовность реализовывать технологии хранения и переработки продукции растениеводства;
- готовность оценивать качество и безопасность сельскохозяйственного сырья в соответствии с требованиями государственных стандартов.

Основной товарной продукцией отрасли растениеводства в Западной Сибири является зерно и продукты его переработки. Им уделяется большее внимание, как в лекционном материале, так и при выполнении лабораторно-практических работ.

В соответствии с графиком учебного процесса и рабочей программой задания, включённые в рабочую тетрадь, выполняются на практических занятиях, во время выездных занятий или самостоятельно по индивидуальным заданиям.

После объяснений преподавателя, коллективных обсуждений проблемы в группе и индивидуальной работы студента с предложенной литературой и другими источниками информации, обучающийся должен заполнить пропуски в тексте рабочей тетради, выполнить рисунки или провести необходимые расчёты в задании.

По окончании работы студент устно защищает работу, преподаватель отмечает дату защиты и ставит свою подпись.

### **Список литературы и источников**

#### *Основная литература*

1. Медведева З.М. Технология хранения и переработки продукции растениеводства: учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений/ З.М. Медведева, Н.Н. Шипилин, С.А. Бабарыкина. – ИЦ НГАУ «Золотой колос», Новосибирск, 2015. – 339 с.

2. Муха В.Д. Технология производства, хранения, переработки продукции растениеводства и основы земледелия: учеб.пособие для студ. высш. учеб. заведений/ В.Д. Муха, Н.И. Картамышев, Д.В. Муха и др. – М.: КолосС, 2007.- 580 с.

3. Личко Н.М. Стандартизация и сертификация продукции растениеводства/ Н.М. Личко. – Юрайт, 2004. – 596 с.

#### *Дополнительная литература*

1. Личко Н.М. Технология переработки продукции растениеводства/ Н.М. Личко, В.Н.Курдина, Л.Г. Елисеева и др. – М.: Колос, 2000. – 635 с.

2. Практикум по агробиологическим основам производства, хранения и переработки продукции растениеводства/ под ред. проф. В.И. Филатова. – М.: Колос, 2000. – 624 с.

3. Качество зерна и вредители: практ. руководство/ сост. Н.А. Беребердин; Новосиб. прод. корпорация.- Новосибирск, 2003. – 44 с.

4. Технология хранения, переработки и стандартизация продукции растениеводства. Приёмы подготовки и организация хранения зерна в стационарных хранилищах: метод указания для лабораторно-практических занятий и самостоятельной работы/ З.М. Медведева, С.А. Бабарыкина; Новосиб. гос. аграр. ун-т. – Новосибирск, 2009. – 29 с.

5. Сборники государственных стандартов Российской Федерации.

#### *Список нормативных документов*

1. Федеральный закон РФ «О защите прав потребителей» от 07.02.1992 № 2300-1 (с изм. и доп., вступающими в силу с 01.01.2010)

2. Федеральный закон РФ «О качестве и безопасности пищевых продуктов» от 02.01.2000 № 29-ФЗ (с изм. от 30.12.2001, 10.01.2003, 22.08.2004, 09.05.2005)

3. Федеральный закон РФ «О техническом регулировании» от 27.12.2002 № 184-ФЗ.

#### *Информационное обеспечение*

1. <http://www.iso.org/iso/ru/home.htm> ISO-Международная организация по стандартизации

2. <http://ria-stk.ru> РИА “Стандарты и качество”: стандартизация, метрология, менеджмент качества

3. <http://www.qualitypro.org.ua> Qualitypro – Управление качеством

## РАЗДЕЛ 1. Приём и временное размещение зерновой продукции

### Работа 1. 1. Правила приёмки и методы отбора проб зерна

**Цель работы.** Изучить методы отбора проб зерна в различных ситуациях и схему проведения лабораторного анализа средней пробы.

**Оборудование:** щупы-пробоотборники, ёмкости для проб с этикетками, делитель зерна, совки, разборные доски, шпатели, весы.

#### *Термины и определения*

1. Оперативные сутки – это

.....  
.....

2. Партия зерна – это .....

.....  
.....

3. Точечная проба – это .....

.....  
.....

4. Объединённая проба – это .....

.....  
.....

5. Среднесуточная проба – это .....

.....  
.....

6. Средняя проба – это .....

.....  
.....

7. Навеска – это .....

.....  
.....

#### *Отбор точечных проб из автомобилей*

В зависимости от размеров кузова автомобиля и оснащённости приёмного пункта специальным оборудованием отбор точечных проб осуществляется ручным или механическими щупами по схемам:

Схема «А»

Схема «Б»

Схема «В»

(длина кузова до....м), (длина кузова до....м), (длина кузова более....м),

(масса не менее....кг)      (масса не менее....кг)      (масса не менее....кг)

По глубине кузова точечные пробы берут.....

*Отбор точечных проб из зерновой насыпи*

Точечные пробы из массы зерна хранящегося насыпью, как правило, отбирают ручными щупами различных конструкций. Количество точек взятия проб определяют в зависимости от длины и высоты насыпи. Зерновую насыпь условно делят на участки площадью до 100 м<sup>2</sup> и отбирают точечные пробы по схеме (нарисовать):

По высоте насыпи: до 1,5 м точечные пробы берут на расстоянии.....

.....;  
от 1,5 м до

3,0м.....

Общая масса точечных проб должна быть не менее .....кг.

*Отбор точечных проб из зерна, хранящегося в мешках*

Точечные пробы из мешков отбирают мешочным щупом, общая масса точечных проб должна быть не менее....кг. Объём выборки (количество мешков, из которых отбираются точечные пробы) зависит от количества мешков в данной партии зерна или семян. При количестве мешков в партии.....шт обследуют.....мешков, при .....шт – обследуют .....мешка, при большем количестве - .....

*Отбор точечных проб при погрузке или выгрузке зерна, а также зерна, хранящегося в силосах элеваторов*

Порядок отбора точечных проб при погрузке и выгрузке зерна и зерна хранящегося в силосах элеватора определяется массой перемещаемой партии, а также её состоянием по засорённости сорной примесью(заполните таблицу).

Масса перемещаемой партии, т	Состояние по засорённости	
	Чистое и среднее, до 3%	Сорное, свыше 3%


Задание. Опишите метод отбора точечных проб зерна при погрузке и выгрузке из силосов элеватора.....

### Способы формирования объединённой, средней и среднесуточной проб

Совокупность точечных проб называют *объединённой* пробой. Масса фактически отобранной объединённой пробы, в зависимости от объёма партии зерна, может быть очень большой. Анализировать и хранить большие объёмы анализируемого материала нецелесообразно, поэтому формируют *среднюю* пробу одним из доступных способов. По действующему стандарту масса средней пробы должна быть не менее ....кг + .....кг.

Задание. Опишите способы формирования средней пробы, сделайте рисунок ручного выделения её.

1.....

2.....

Среднесуточная проба – это.....

её формируют

Срок хранения среднесуточной пробы в лаборатории заготовительной организации..... суток, кроме случаев.....

Срок хранения средних проб определяется назначением партии и регламентируется соответствующим стандартом.

Задание. Заполните таблицу сроков хранения средних проб в зависимости от назначения партии зерна.

Виды отгрузки партии	Срок хранения средней пробы, суток
По всем направлениям, кроме местного	

В случае возникновения разногласий	
По местным назначениям	
На экспорт железнодорожным и водным транспортом	

*Подготовка средней пробы и выделение навесок для анализа*

Опишите основные приёмы подготовки средней пробы для проведения анализа образ-

ца.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
...

*Задание.* Нарисуйте схему проведения лабораторного анализа средней пробы.

Работа принята «...».....201...г ...../подпись/

**Работа 1. 2. Оценка качества поступающего зернового сырья**

**Цель работы:** Изучить основные методы оценки качества поступающего зернового сырья.

**Оборудование:** мельница лабораторная, весы аналитические, доски разборные, шпатель, скальпель (лезвия металлические), лупа зерновая 4-х кратная, термометр, банки с крышкой ёмкостью 500 см<sup>3</sup>, металлические или керамические чашки вместимостью 200-250 см<sup>3</sup>, сита с круглыми отверстиями диаметром 6,0 мм, №1, №08, сита с отверстиями 1,0



мм; 1,5; 2,0; 2,5; 3,0 мм, электровлагомер, эксикатор с поглотителем влаги, сушильный шкаф, литровая пурка с падающим грузом, колбы мерные на 500 мл, стаканы на 200мл и 500 мл, калий марганцевокислый, электроплитка.

Свежеубранная продукция растениеводства имеет очень неоднородный физический состав, различную влажность, может быть заражена вредителями и заселена разнообразной микрофлорой. Кроме основной культуры в массе могут присутствовать объекты сорной растительности и частицы других культурных растений.

Наличие избыточной влаги и примесей существенно снижает устойчивость продукции при хранении, смешение разнородных партий приводит к порче продукции и значительным потерям. Поэтому на всём пути движения растительного сырья и продуктов его переработки к потребителю они многократно подвергаются обследованиям, как визуальным (сенсорным), так и лабораторным.

#### *Определение показателей свежести зерна*

К показателям свежести зерна относят запах, цвет, блеск и вкус.

*Определение запаха зерна.* В процессе работы с зерновыми партиями могут появляться различные запахи, которые разделяют на сорбционные (поглощённые) и запахи разложения.

#### *Сорбционные запахи*

.....  
.....  
.....  
.....

Наиболее легко поглощаемые, но трудно удаляемые – это запахи.....

К ним относятся.....  
.....  
...

К реализации не допускаются зерновые массы с запахами:.....  
.....  
...

*Задание.* Описать (кратко) методику определения запаха и провести испытание образцов:.....  
.....  
.....

1 образец

.....

.....

2 образец

.....

.....

3 обра-

зец.....

.....

....

4 обра-

зец.....

.....

...

5 обра-

зец.....

.....

...

*Определение цвета и блеска зерна.* Блеск и цвет зерна характеризуют его состояние, их изменения являются одними из первых признаков развития нежелательных процессов в зерновой массе, которые могут привести к порче продукции.

При технологической оценке зерна цвет является определяющим для отнесения конкретной партии к определённому типу и подтипу, так как характеризует ботаническую принадлежность, условия созревания, уборки и хранения данной партии.

При проведении осмотра образца отмечают: *блеск* есть или нет.

Определение цвета осуществляют при.....свете, сравнивая его со стандартными образцами.

Вследствие воздействия неблагоприятных условий зерно может потерять свой естественный цвет и тогда его определяют как *потемневшее* или *обесцвеченное*.

*Задание.* Опишите методику проведения испытания (кратко), проведите испытание образцов, результаты запишите.

.....

.....

.....

.....

*Определение вкуса зерна.* Полноценное здоровое зерно не должно иметь ярко выраженного вкуса, нетипичного для данного вида культуры. Нарушение технологии уборки или послеуборочных работ может привести к появлению сладковатого, гниlostного, кисловатого или горько-полынного вкуса. Определение вкуса зерна включено в государственный стандарт и проводится при поступлении его на зерновой ток, в хранилище и подготовке к реализации.

*Задание.* Опишите методику определения вкуса зерна, проведите испытание образцов, результаты занесите в тетрадь.

.....  
.....  
.....

1-й образец.....  
.....

2-й образец.....  
.....

3-й образец.....  
.....

#### *Определение влажности зерна*

В зерне и зерновой массе, как правило, присутствует некоторое количество воды в свободном и связанном состоянии. Связанная вода соответствует влажности зерна ниже критической (около 14%) и не представляет большой угрозы при работе с зерном или его хранении. При повышении влажности зерна выше критического уровня появляется свободная вода, которая очень активна, может испаряться, доступна для микрофлоры, населяющей зерновую массу, и способствует порче продукции. Государственным стандартом выделено четыре состояния зерна по влажности: 1 - ....., влажность менее.....%; 2-....., влажность.....%; 3-....., влажность.....%; 4 - ....., влажность.....%.

При работе с зерновыми массами и продуктами переработки зерна влажность определяют многократно. Определение проводят различными методами в зависимости от цели и времени определения.

Прямой метод называют дистилляционным (метод отгонки) и в практической деятельности применяют редко. Более доступны и широко применяемые - косвенные мето-

ды: экспресс-анализ (с помощью электровлагомеров различных конструкций) и термостатно-весовой метод (по высушенному остатку).

*Задание.* Опишите принцип действия электровлагомеров, сравните их между собой и проведите определение влажности представленных образцов.

.....

.....

.....

.....

.....

Методика определения влажности по высушенному остатку предусматривает два варианта: с предварительным подсушиванием (при влажности зерна.....%) и без предварительного подсушивания (при влажности зерна.....%). Продолжительность подсушивания зависит от вида культуры и начальной влажности.

*Задание.* Опишите методику определения влажности с предварительным подсушиванием, заполните таблицу продолжительности подсушивания зерна при различной влажности, проведите испытание образца.

.....

.....

.....

.....

Продолжительность подсушивания зерна при различной влажности, мин

Культура	До 20%	20-25%	25-30%	30-35%	Более 35 %
Пшеница, рожь					
Овес, просо, гречиха					
Ячмень, рис					
Горох, кукуруза					
Чина, вика, чечевица					

Все взвешивания при определении влажности проводят в .....повторениях.

#### Результаты испытания

1. Средняя масса навески для высушивания ( $M_1$ ).....г
2. Средняя масса навески после высушивания ( $M_2$ ).....г
3. Средняя масса не размолотого зерна до подсушивания ( $M_3$ ).....г
4. Средняя масса не размолотого зерна после подсушивания ( $M_4$ )...г

Для расчета влажности используют формулу 1.

$$X = 100 \times (1 - ((M_2 \times M_4) : (M_1 \times M_3))) + K, \quad (1)$$

где  $X$  – влажность зерна, %;  $K$  – поправочный коэффициент (по культурам).

Поправочные коэффициенты приведены в таблице.

*Задание.* Опишите методику определения влажности зерна без предварительного подсушивания, проведите определение влажности образца.

.....  
.....  
.....  
.....

Результаты определения влажности без предварительного подсушивания.

1. Средняя масса сырого зерна ( $M_1$ ).....г

2. Средняя масса сухого зерна ( $M_2$ ).....г

Для расчета влажности используют формулу 2:

$$X = 100 \times ((M_1 - M_2) : M_1) + K, (\%) (2)$$

Обозначения приведены выше (см. формулу 1).

Поправочные коэффициенты для основных зерновых культур

Культура	Поправочный коэффициент, K, %
Просо, гречиха, рис, сорго	0,10
Пшеница, рожь, ячмень	0,20
Овёс	0,35
Горох, вика, фасоль, кукуруза-зерно	0,45

Определение засорённости зерновой массы

Состав примесей в свежесобранной зерновой массе очень разнообразен. Различают примеси: по происхождению (минеральные и органические); по возможности дальнейшего использования (зерновые и сорные); по безопасности (вредные, которые входят в состав сорной примеси).

К зерновой примеси отно-

сят:.....  
.....

.....  
.....  
.....

К сорной примеси отно-

сят:.....  
.....  
.....  
.....  
...

Определение засорённости зерновой массы осуществляют на всех этапах движения партии, так как этот показатель существенно влияет на технологию послеуборочной под-

работки, уровень оплаты данной партии, технологии переработки, качество полученной муки и круп.

В государственных стандартах различают.....степени засорённости зерновых культур, в зависимости от засорённости устанавливают состояние зерна различных культур. Состояние зерна по засорённости учитывают при его реализации.

Наличие примесей и состояние зерна различных культур

Состояние	Пшеница	Рожь	Ячмень	Овёс
По сорной примеси, %				
Чистое				
Средней чистоты				
Сорное				
По зерновой примеси, %				
Чистое				
Средней чистоты				
Сорное				

*Задание.* Опишите методику определения засорённости, обратите внимание на особенности определения вредной примеси. Выполните определение засорённости лабораторного образца.

Результаты анализа образца на засорённость занесите в таблицу.

Фракция	Масса, г	%
Зерновая примесь		
1.		
2.		
3.		
4.		
5.		
6.		
7.		
8.		

Сорная примесь		
1.		
2.		
3.		
4.		
5.		
6.		
7.		

Вредная примесь, всего .....г, .....%,

в том числе: 1 \_\_\_\_\_г, \_\_\_\_\_%;

2 \_\_\_\_\_г, \_\_\_\_\_%;

3 \_\_\_\_\_г, \_\_\_\_\_%;

4 \_\_\_\_\_ г, \_\_\_\_\_ %.

**Заключение:**

-----  
-----  
-----  
-----  
-----

*Определение заражённости зерна вредителями*

Вредители могут попадать в зерновые массы в поле во время уборки, при транспортировке, во время послеуборочной обработки зерна на токовой площадке, в хранилищах. Наиболее опасные вредители хлебных запасов: долгоносики, клещи, хрущаки, точильщики, моли.

Долгоносики: амбарный и рисовый. Могут повреждать более.....видов растительного сырья. Тело взрослого жука около.....мм, .....цвета. Самка может отложить.....яиц. Продолжительность жизни одного поколения.....суток. Оптимальная температура для жизни.....<sup>0</sup>С, нижний порог для развития.....<sup>0</sup>С.

Клещи: мучной, удлинённый, волосатый, полевой, пылевой и др. Могут повреждать.....  
.....

Распространены....., излюбленные места обитания:.....  
.....

Способы расселения ..... Размеры тела самца.....мм, самки.....мм, окраска..... Плодовитость самки.....яиц, продолжительность жизни одного поколения .....суток. Оптимальная температура для жизни.....<sup>0</sup>С, нижний предел температуры для активной жизнедеятельности.....<sup>0</sup>С, нижний предел влажности....%.

*Задание.* Сделайте рисунки взрослых особей клеща и долгоносика.

Заражённость зерна – это.....

Различают явную и скрытую зараженность зерна вредителями.

..... имеют только явную заражён-  
ность, .....могут быть поражены как явно, так и скрыто.

Отбор точечных проб и формирование средней пробы для определения заражённости вредителями проводят в соответствии с методикой действующего государственного стандарта: по слоям насыпи в зависимости от её высоты. В насыпи до.....м – по .....слоям, в насыпи свыше.....м – по.....слоям.

Анализ на заражённость проводят по средним пробам, отобранным....., и степень заражённости устанавливают по пробе, в которой обнаруже-  
но.....

Во время взятия образцов в хранилищах, осматривают стены, вертикальные опоры, трещины в полу, оборудование. При обнаружении признаков присутствия вредителей - анализируют смётки со стен, полов, опор и др.

При определении явной заражённости масса навески составляет.....г, при определении скрытой заражённости.....шт. Если температура зерна ниже.....<sup>0</sup>С, то образец отогревают при температуре.....<sup>0</sup>С в течение.....мин.

В зависимости от количества вредителей в образце определяют степень заражённости: в шт/кг для явной и в % - для скрытой формы заражённости.

*Задание.* Заполните таблицу степени заражённости зерна для долгоносиков и клещей. Проведите определение явной и скрытой зараженности в лабораторных образцах разными методами.

Степень заражённости зерна вредителями, шт/кг

Степень заражённости	Долгоносики	Клещи
1		
2		
3		

Результаты испытаний образца на явную заражённость

Количество насекомых в сходе с сита с отверстиями диаметром 2,5 мм.....шт.

Видовой со-

став:.....  
.....

Количество насекомых в сходе с сита с отверстиями диаметром 1,5 мм.....шт.



Видовой состав:.....  
.....

Степень заражённости: клещом....., долгоносиками.....

Определение скрытой заражённости зерна вредителями проводят в случае, если в образце отсутствуют живые, но обнаружены мертвые экземпляры долгоносиков, зернового точильщика, зерновой моли или имеются повреждённые ими зерна.

Определение скрытой заражённости проводят одним из двух методов:

а) метод раскалывания зёрен; б) метод окрашивания пробочек.

Определение скрытой заражённости методом раскалывания проводят в навеске массой.....г. Отсчитывают без выбора..... целых зёрен, раскалывают их вдоль бороздки скальпелем (лезвием), рассматривают под увеличительным стеклом. При обнаружении вредителей, подсчитывают количество заражённых зёрен и результаты выражают в процентах.

Для определения скрытой заражённости методом окрашивания пробочек из средней пробы берут навеску массой.....г, из навески без выбора отсчитывают.....шт зёрен. Испытуемые зёрна помещают в стакан с водой и прогревают при температуре ....<sup>0</sup>С в течение .... минут. Затем зёрна переносят в стакан с 1%-ным раствором марганцево-кислого калия (марганцовка) и выдерживают в течение.....с. После промывания образца в холодной воде в течение.....с, изучают розовые пятна на поверхности зерновок и рассчитывают заражённость в процентах.

#### Отличия зёрен по характеру пятен

Заражённые зёрна	Не заражённые зёрна
Круглые выпуклые пятна размером около 0,5 мм (пробочки), равномерно окрашенные в тёмный цвет, которые оставила самка долгоносика после откладывания яиц.	Круглые пятна с интенсивно окрашенными краями и светлой серединой – следы питания жуков. Пятна неправильной формы в местах механического повреждения.

Скрытую заражённость рассчитывают по формуле:

$$X = (Z \times 100) : N (\%), \quad (3)$$

где X – скрытая заражённость;

Z – количество заражённых зёрен, шт;

N – количество зёрен в навеске, шт.

*Задание.* Проведете испытание на явную и скрытую заражённость образца зерна.

Результаты испытания.....  
.....  
.....  
.....  
.....

Работа принята «....».....201...г ...../подпись/

### Работа 1.3. Временное размещение зерновых масс на току

В период массовой уборки урожая зерновых культур часто ощущается нехватка площадей зернохранилищ и хозяйства вынуждены хранить свежесобранные зерновые массы на открытых площадках или под навесами на территории тока. Такое зерно перед закладкой на длительное хранение или отправкой заготовительным организациям подвергается различным приёмам подработки: очистка, сушка, активное вентилирование. Как правило, зерновые массы обрабатывают в поточных линиях, которые должны обеспечивать качество зерна и высокую производительность оборудования.

Для обеспечения ритмичной работы всего комплекса машин и агрегатов необходимо учитывать объёмы поступающей продукции, имеющиеся площади для размещения свежесобранных зерновых масс, производительность подрабатывающих машин и оборудования, а также объём ёмкостей для подработанного зерна.

Зерно поступает на ток с различной влажностью, поэтому всю массу сырого и влажного зерна переводят в плановые тонны и расчёт необходимых подрабатывающих мощностей ведут по плановой производительности.

Для расчёта площади токового хозяйства необходимо обобщить фактические материалы по срокам и способам уборки различных культур за несколько лет, исходя из планируемой урожайности, определить возможное суточное поступление зерна по культурам, построить график накопления зерна на току.

$$П = У \times К \times С, \quad (4)$$

где  $П$  – суточное поступление зерна на ток, т;

$У$  – планируемая урожайность, т/га;  $К$  – количество уборочной техники, шт.;

$С$  – средняя производительность уборочной техники, га.

Для расчёта площади тока необходимо учитывать не только количество поступающего зерна (приход), но и расход, который включает массу зерна, находящегося на подработке, и зерно, реализуемое и закладываемое на хранение. Для определения *расхода* надо установить эксплуатационную производительность всех механизмов, занятых на очистке и сушке зерна.

Эксплуатационная производительность машин зависит от фактического состояния зерновой массы (влажности и засорённости), эти показатели определяют и заносят в таблицу 4 (заполняется по индивидуальному заданию). Эксплуатационную производительность рассчитывают по формулам:

$$\text{- для товарного зерна} \quad П_{\text{эспл.}} = K_{\text{к}} \times K_1 \times K_2 \times П_{\text{пасп.}}, \quad (5)$$

$$\text{- для семенного зерна} \quad П_{\text{эспл.}} = K_{\text{к}} \times K_1 \times K_2 \times П_{\text{пасп.}} \times A, \quad (6)$$

где  $K_k$  – коэффициент культуры;  $K_1$  – коэффициент влажности;

$K_1$  – коэффициент засорённости;

$P_{\text{пасп.}}$  – паспортная производительность;

$A$  – коэффициент (для семенных партий).

Состояние зерновых масс, поступающих на ток от уборочной техники (среднее за 3-5 лет)

Культура	Срок уборки	Влажность, %	Сорная при- месь, %	Масса зерна, т/т

*Задание.* По данным таблицы, приложений 1...4 рассчитайте фактическую (эксплуатационную) производительность машин и количество зерна, обрабатываемое за сутки (расход). В суточный «расход» включается зерно реализуемое, засыпаемое на семена и фуражное.

*Задание.* Нарисуйте накопительно-расходный график движения зерна на току.

При расчете параметров токовой площадки необходимо определить общую длину вороха зерновой массы. Зная ширину зернового вороха (обычно она равна ширине кузова автомобиля) и угол естественного откоса (прил. 5), определяют площадь поперечного сечения вороха по формулам:

Высота насыпи (м) =  $\frac{1}{2}$  основания  $\times$  тангенс «а», (7)

где «а» - угол естественного откоса (прил. 5).

$S$  поперечного сечения (кв.м) =  $\frac{1}{2}$  основания(м)  $\times$  высота насыпи(м), (8).

Площадь поперечного сечения вороха умножают на объёмную массу зерна (прил. 6). Полученная величина – общая масса зерна в тоннах, размещающаяся на метровом участке для данной культуры. Суммарную длину токовой площадки исчисляют путём деления общего количества зерна на массу метрового участка насыпи. К полученной величине добавляют 10% для пространственной изоляции, устройства транспортных проездов, оперативных площадок и установки передвижных агрегатов. Оптимальная ширина токовой площадки 10 – 15 м, оптимальная длина – от 75 до 100 м.

*Задание.* Рассчитать параметры токовой площадки по индивидуальному заданию.

При составлении плана размещения зерна на току необходимо учитывать следующее:

- нельзя смешивать зерно различной влажности (партии формируют с интервалом влажности 6%);

- зерно с влажностью 20-22% должно быть размещено на установках активного вентилирования с целью временного консервирования;

- отдельно размещают зерно различной степени засорённости, морозобойное и проросшее;
- зерно сильной и твёрдой пшеницы различных классов размещают отдельно;
- семена хранят в пределах сорта по репродукциям и категориям сортовой чистоты;
- для партий, имеющих вредную примесь, семена карантинных сорняков и заражённых вредителями, следует предусмотреть карантинные площадки, удалённые от основных территорий тока.

*Задание.* По индивидуальному заданию составьте график суточного поступления зерна на ток и план размещения зерна на токовой площадке (рисунок).

Работа принята «...».....201...г ...../подпись/

## **Раздел 2. Длительное хранение зерновой продукции**

### **Работа 2.1. Приёмы подготовки зерна к хранению**

В современных хозяйствах, как правило, зерно обрабатывают в поточных линиях. Важным фактором для эффективного использования поточных линий является организация контроля технологических операций на всём пути движения зерновых масс.

Основные операции послеуборочной обработки зерна или семян:

- 1 – предварительная.....свежеубранного зерна;
- 2 – временное.....активным вентилированием;
- 3 – сушка;
- 4 – первичная.....;
- 5 - .....очистка.

#### ***Очистка***

Очистка – это

.....  
 .....

Различают.....и.....примеси.

Количество примесей после очистки регулируется.....

К реализации допускается зерно, содержащее зерновой примеси не более.....%, сорной – не более.....%, в том числе вредной не более.....%.

Обработку зерна невысокой влажности начинают с.....очистки, минуюя.....  
.....  
...

*Задание.* Назовите задачи предварительной очистки, перечислите машины для её проведения.....  
.....  
.....

Опишите технологические схемы работы машин для первичной очистки (можно рисунка-ми).....  
.....  
.....

Охарактеризуйте задачи и агротехнические требования к вторичной очистке.....  
.....  
.....

Оптимальный режим работы зерноочистительных машин определяют: количество и характер.....; подбор и регулировка.....; настройка равномерной подачи.....; регулирование скорости..... потока.

### ***Активное вентилирование***

Активное вентилирование - это.....  
....., его применяют....., а также.....  
.....

Преимущества активного вентилирования.....  
.....

Важным показателем возможности и эффективности проведения активного вентилирования является равновесная.....(W). Равновесную влажность (%) можно определить .....

При невозможности определить равновесную влажность активное вентилирование зерновой массы проводят, если:

а).....  
.....

б).....  
.....

в).....  
.....

г).....  
.....

Основные параметры процесса активного вентилирования: величина.....подачи воздуха (g) - м<sup>3</sup>/час/т; температура.....( °C); масса и объём..... на установке; производительность.....; продолжительность вентилирования (час).

Фактическую удельную подачу воздуха определяют делением производительности имеющегося вентилятора (м<sup>3</sup>/ч) на массу зерна на ..... установке (т). Для определения массы зерна на вентиляционной установке перемножают площадь секции, занятую зерном (м<sup>2</sup>), на высоту насыпи (м) и массу зерна в 1 м<sup>3</sup>.

Фактическую удельную подачу воздуха сравнивают с минимальной (прил.7). Если фактическая удельная подача воздуха меньше минимальной подачи, то необходимо увеличить количество вентиляторов, или заменить вентилятор на более мощный (прил.8), или уменьшить высоту насыпи зерна.

*Задание.* Дайте краткую характеристику установок активного вентилирования (конструктивные и технические особенности, преимущества и недостатки):

Стационарные наполь-  
ные.....  
.....  
.....

Вентилируемые бунке-  
ра.....  
.....

.....  
Напольно-  
перенос-  
ные.....  
.....  
.....

Телескопиче-  
ские.....  
.....  
.....

Аэрожелло-  
ба.....  
.....  
.....

Труб-  
ные.....  
.....  
.....

Вентилирование зерна с целью сушки применяют для зерна с..... влаж-  
ностью (семенных и малообъёмных партий), для семян масличных и бобовых культур с  
целью предупреждения.....

Интенсивность сушки зависит от культуры, состояния зерновой массы, удельной подачи  
воздуха, температуры и влажности теплоносителя. Подогрев воздуха на 1<sup>0</sup>С снижает его  
относительную влажность на ..... %.

Оптимальная температура воздуха при сушке товарного зерна.....<sup>0</sup>С, семян -  
.....<sup>0</sup>С.

Величина удельной подачи воздуха при сушке на установках активного вентиляро-  
вания зависит от культуры, исходной влажности и высоты насыпи (см. прил. 7).

Максимальная высота насыпи при сушке на установках АВ колеблется от .....м  
для мелкосемянных культур, до ..... м – для зерновых и зернобобовых.

Продолжительность сушки на установках активного вентилирования можно опре-  
делить по формуле:

$$T = W_1 - W_2 / 14,8 \times 10^{-6} \times g \times (t_n - 13), \text{ час} \quad (9),$$

где  $W_1$  - влажность зерна до сушки;

$W_2$  – влажность зерна после сушки;

$g$  – фактическая удельная подача воздуха;

$t_n$  - температура воздуха на входе в высушиваемую массу;

цифровые данные – коэффициенты.

**Задание.** По заданию преподавателя определите продолжительность сушки зерна пшеницы на установке активного вентилирования с влажностью.....%.

.....  
.....  
.....

### **Сушка зерна**

Важнейший технологический приём подготовки зерна к длительному хранению или переработке – сушка. Сушка – это.....обезвоживание продукции до влажности близкой к.....

Объектом сушки называют.....  
.....  
.....

Агентом сушки называют.....  
.....  
.....

Все способы сушки основаны на.....свойствах зерна и семян. Различают.....способы.....сушки: а).....; б).....

Выбор режима сушки зависит .....

Основные типы зерносушилок.....  
.....  
.....

Для того чтобы при сушке в шахтных сушилках не ухудшались товарные и технологические показатели зерна, необходимо учитывать следующие параметры: предельно допустимая температура нагрева зерна (ПДТ<sub>з</sub>); предельно допустимая температура нагрева агента сушки (ПДТ<sub>ас</sub>); предельно допустимый влагосъём (ПДВ).

Предельно допустимая температура нагрева объекта сушки определяется..... и составляет:

для зернобобовых	семена - ..... <sup>0</sup> С
	товарное зерно- ..... <sup>0</sup> С
для зерновых	семена - ..... <sup>0</sup> С
	товарное зерно - ..... <sup>0</sup> С

Предельно допустимый влагосъём за один проход через зерносушилку:



для зернобобовых	семена - .....	<sup>0</sup> С
	товарное зерно - .....	<sup>0</sup> С
для зерновых	семена - .....	<sup>0</sup> С
	товарное зерно - .....	<sup>0</sup> С

Ступенчатую сушку применяют, если.....  
 .....

Учёт работы зерносушилок необходимо проводить потому, что.....  
 .....  
 .....

В производственных условиях для учёта работы зерносушилок используют ряд формул.

Убыль массы (%) в процессе сушки можно определить по формуле:

$$У = [(W_1 - W_2) \times 100] : (100 - W_2), \quad (10)$$

где  $W_1$  - влажность зерна до сушки, %;

$W_2$  - влажность зерна после сушки, %.

Массу сухого или сырого зерна рассчитывают по следующим формулам:

$$M_{\text{сух.}} = M_{\text{сыр.}} - M_{\text{убыли}}(т, ц), (11)$$

$$M_{\text{сыр.}} = M_{\text{сух.}} + M_{\text{убыли}}(т, ц). \quad (12)$$

План сушки на все этапы уборочного периода составляют в плановых единицах (ПЕС), в отчётах указывают физическую массу просушенного зерна и его массу в плановом исчислении.

Плановая единица сушки.....  
 .....  
 .....

Масса зерна в плановом исчислении –  
 это.....  
 .....

Масса высушенного зерна в плановом исчислении зависит от.....  
 ..... и её определяют по формуле:

$$M_{\text{план.}} = M_{\text{факт.}} \times K_v \times K_k, \quad (13)$$

где  $K_v$  и  $K_k$  – коэффициенты перерасчёта количества просушенного зерна в плановые тонны по влажности (исходной и конечной) и культуре.

Производительность сушилки в плановых единицах можно определить:

$$P_{\text{план.}} = \text{Производ. паспорт.: } (K_v \times K_k), \text{ т/час} \quad (14)$$

Продолжительность сушки конкретной партии зерновой продукции рассчитывают по формулам:

$$T = M_{\text{план.}} : \text{Производ. паспорт., час;} \quad (15)$$

$$\text{или } T = M_{\text{факт.}} : \text{Производ. планов., час.} \quad (16)$$

*Задание:* Определить продолжительность сушки зерна на сушильной установке ЗСПЖ – 8 по вариантам, предложенным преподавателем.

Работа принята «...» \_\_\_\_\_ 201...г ...../подпись/

## **Работа 2.2. Товарная и технологическая оценка зерновых масс**

**Цель работы.** Изучить основные методы оценки качества зерна при его реализации и поступлении на переработку.

Под влиянием почвы, сорта, удобрений, средств химизации, приёмов выращивания, сроков и способов уборки в пределах одного хозяйства на разных полях формируется зерно неодинакового качества. Если хозяйство не определяет качество формирующегося урожая и бессистемно смешивает зерно разных полей на току или в складах, оно несёт огромные убытки.

К товарным характеристикам относят.....

Стекловидность –

это.....

.....

.....

Клейковина –

это.....

.....

.....

Под типовым составом понима-

ют.....  
.....  
.....

Натура зерна –

это....., она зависит  
от.....  
.....  
.....

Набор технологических показателей качества зерна определяет направления основной и последующей его переработки (мукомольное, хлебопекарное, крупяное или комбикормовое производства). Как правило, технологическая оценка включает определение нескольких показателей качества.

Универсальные показатели: свежесть, влажность, засорённость, зараженность, натуру зерна – определяют у всех партий во время приёма сырья перерабатывающими предприятиями. Специфические показатели качества зерна: плёнчатость, обсеменённость зерна микрофлорой, степень вымалываемости, общий выход муки, объёмный выход и формоустойчивость хлеба и т. д. – определяют в соответствии с техническим заданием конкретного предприятия. В отдельных случаях дополнительно определяют кислотность зерна по болтушке.

*Определение стекловидности зерна*

В зависимости от стекловидности зерно пшеницы делят на группы:

1-я группа – стекловидность.....%;

2-я группа – стекловидность.....%;

3 –я группа – стекловидность.....%.

Стекловидность можно определить: а) вручную (опишите методику определения).....  
или с помощью диафаноскопа (опишите принцип работы прибора).....  
.....  
.....

Для проведения анализа берут навеску массой.....г, отделяют примеси (сорную и зерновую) и проводят определение одним из доступных методов.

Расчёт общей стекловидности проводят по формуле:

$$O_c = P_c + (Ч_c: 2), (17),$$

где  $O_c$  – общая стекловидность, %;

$P_c$  – количество полностью стекловидных зёрен, шт;

$Ч_c$  – количество частично стекловидных зёрен, шт.

*Задание.* В предложенном образцеопределите общую стекловидность и класс партии зерна пшеницы по ГОСТ.....

Результаты испытания

Номер образца	Полностью стекловидных зёрен, шт	Полностью мучнистых зёрен, шт	Частично стекловидных зёрен, шт	Стекловидность, %	Класс по ГОСТ 10987-76

#### *Определение типового состава зерна*

Типовой состав пшеницы устанавливают путём ручной разборки навески.....г зерна, взвешенной с точностью до 0,01г. Рассматривают форму зерна, форму его поперечного сечения, наличие хохолка и характер зародыша зерновки. Определяют интенсивность окраски и стекловидность зерна.

Для партий зерна с неясно выраженной окраской проводят обработку образца в растворе едкого натра или кипячением.

Классификация мягкой пшеницы по типам и подтипам

Показатель	1-й класс	2-й класс	3-й класс	4-й класс
Типовой состав				
Стекловидность общая не менее, %				

Классификация твёрдой пшеницы по типам и подтипам

Показатель	1-й класс	2-й класс	3-й класс	Некласная
Типовой состав				
Зёрна пшеницы других типов не более, %				

*Задание.* Разобрать навеску пшеницы, определить тип и подтип образца.....

.....  
.....  
.....

*Определение количества и качества сырой клейковины в зерне пшеницы*

В процессе технологического движения зерновой массы количество и качество клейковины определяют неоднократно. Различают понятия сырой и сухой клейковины.

Сырая клейковина – это.....

.....

Сухое вещество клейковины состоит .....

«Не отмываемая» клейковина –  
это.....

.....

Свойства клейковины: .....

Что такое упругость клейковины, как её определить?

.....

Растяжимость клейковины влияет  
на.....

.....

На содержание и качество клейковины большое влияние оказывают факторы:

.....

Количество клейковины определяют путём.....

.....

Качество клейковины определяют на приборе.....

Количество и качество клейковины определяют.....свойства зерна,  
его мукомольные и хлебопекарные характеристики и нормируются государственным  
стандартом.

По показания индикатора деформации клейковины различают.....группы качества  
(заполните таблицу).

Показания прибора ИДК	Характеристика клейковины	Группа качества
0 - 15		
20 - 40		
45 - 75		
80 - 100		
105 - 120		

*Задание.* Определите содержание клейковины и её качество в образце

Условия и результаты определения.

Масса навески зерна для размола .....г.

Масса навески муки для отмывания .....г.

Количество воды для замеса теста .....мл.

Температура воды для замеса теста .....°С

Технические требования к воде .....

Продолжительность набухания .....мин.

Масса сырой клейковины после отмывания .....г.

Масса сырой клейковины после контрольного отмывания.....г.

Содержание сырой клейковины .....%.

Масса сырой клейковины для испытания на ИДК .....г.

Продолжительность отлёжки клейковины в воде.....мин.

Температура воды для отлёжки теста .....°С.

Показания прибора ИДК .....ед.

Группа качества клейковины .....

Характеристика образца зерна пшеницы по клейковине.....  
.....  
.....  
.....

Требования к качеству товарного зерна пшеницы по ГОСТ 9353 – 90

«Пшеница. Требования при заготовках и поставках»

Показатель	Н о р м а   д л я   к л а с с а					
	высшего	1 - го	2 - го	3 - го	4 - го	5 - го
Массовая доля клейковины не ниже, %	36,0	32,0	28,0	23,0	18,0	Не ограничивается
Качество клейковины, группа	1	1	1	2	3	Не ограничивается

*Определение натуры зерна*

**Оборудование:** литровая пурка с падающим грузом, сито с отверстиями диаметром 6 мм, разборные доски, деревянные планки для перемешивания зерна.

Натура зерна –

это.....

.....  
.....  
Величина натуры влияет на.....

На величину натуры влияют следующие факторы:.....  
.....  
.....

По действующему стандарту натуру зерна определяют в .....литровой пурке, при экспортных поставках в ..... литровой, при селекционной работе в.....литровом приборе. Единица измерения натуры.....

В зависимости от величины натуры установлены следующие состояния зерна различных культур.

Состояния зерновых культур в зависимости от величины натуры

Культура	Высоконатурное, г/л	Средненатурное, г/л	Низконатурное, г/л
Пшеница	более 785	745 - 785	менее 745
Ячмень	более 605	545 - 605	менее 545
Овёс	более 510	460 - 510	менее 460

Величина натуры имеет определённое экономическое значение, так как за повышенную (пониженную) натуру предусмотрены бонификации (надбавки) или рефакции (скидки).

Расчётная натура. При продаже зерна с повышенной влажностью (выше базисных кондиций) за каждый процент превышения влаги к фактической натуре добавляют .....г/л. Если влажность продаваемого зерна ниже базисных показателей, то для расчётов берётся фактическая натура с округлением последней цифры до 0.

*Задание.* Определите натуру опытных образцов зерна, рассчитайте рефакции (бонификации) и расчётную натуру, если влажность партии составляет 18%.

### *Определение плёнатости зерна*

Зерна некоторых культурных растений (овёс, просо, гречиха, рис) имеют наружные пленки, которые необходимо удалять при различных видах переработки. Чем больше масса плёнок, тем меньше выход зерновой продукции. Определение плёнатости необходимо для правильной настройки обрабатывающих машин, расчета выхода готовой продукции.

**Оборудование:** шелушитель; весы лабораторные до 2 кг; сита 1.2-20 мм – для проса; 1,8-20 и 2,2-20 – для крупнозёрных культур; ступка фарфоровая с пестиком; сетка стальная проволочная; доски разборные; шпатели; пинцеты; совочки.

Под плёнчатостью зерна понимают.....  
.....

Масса навесок целых зёрен при определении плёнчатости зависит от культуры и способа обрушивания (вручную или с помощью шелушителя) и нормируется ГОСТ. После отделения плёнок от зерновок (в двух образцах) их взвешивают, находят среднее значение. Плёнчатость (%) высчитывают умножением массы плёнок на коэффициент, приведённый ниже.

При массе навески зерна, г	Коэффициент пересчёта в проценты
2,5	40
5,0	20
10,0	10

**Задание.** Определите плёнчатость зерна овса, проса, гречихи. Результаты запишите в тетрадь.

Средняя плёнчатость зерна

Овёс .....%; просо .....%; гречиха.....%.

*Определение кислотности по болтушке*

**Оборудование и препараты:** бюретка на 20 мл; пластинки стеклянные 20 x 20 см; 0,1 н раствор едкого натра; 3%-й спиртовой раствор фенолфталеина; вода дистиллированная.

Титруемая кислотность зерна является дополнительным показателем свежести, которую определяют в случае.....

Кислотность (X) зерна в градусах – это объём .... нормальной щелочи, требующейся для нейтрализации кислоты в ..... г продукта.

**Проведение испытания**

1. Масса навески шрота (муки) для титрования .....г.

2. Количество 0,1- нормальной щелочи, пошедшей

на титрование (среднее двух повторений) .....мл.

Расчёт кислотности в градусах проводится по формуле:

$$X = ( Y \times K \times 100 ) : ( M \times 10 ), \quad (18)$$

где Y – объём 0,1 нормальной щёлочи, пошедшей на титрование;

M – масса навески шрота (муки);

K – поправочный коэффициент к титру щёлочи;



10 – коэффициент пересчёта 0,1 н. щёлочи на 1 н. щёлочь.

*Задание.* Проведите испытание образцов зерна или муки, результаты занесите в таблицу.

Культура	Кислотность (град.) свежего зерна	Кислотность (град.) опытного образца
Пшеница		
Рожь		
Ячмень		
Овёс		

Работа принята «....».....201...г ...../подпись/

**Работа 2.3.** Конструктивные особенности зернохранилищ. Размещение зерна в специализированных хранилищах

**Цель работы.** Ознакомиться с типовыми зернохранилищами и принципами размещения в них зерновых масс.

Современные зернохранилища должны соответствовать технологическим, конструктивным и экономическим требованиям.

*Задание.* Опишите наиболее распространённые типовые хранилища для зерна и зернопродуктов.....  
.....  
.....  
.....

При составлении плана размещения партий зерна в хранилищах учитывают: валовое производство зерновых культур в хозяйстве; потребность в семенном материале; объёмы страховых и переходящих фондов; наличие и оборудование складских помещений; способы хранения.

Зерновые массы хранят в.....или.....

В обязательном порядке в мешках хранят.....

Запрещается складировать в смежные закрома или укладывать рядом в штабеля мешки с семенами.

Между штабелями оставляют проходы шириной .....м, расстояние между стенами и штабелем должно быть не менее .....м, ширина проезда для штабелеукладчика не менее .....м.

Уложенные в штабеля мешки с семенами зерновых и бобовых культур перекладывают не менее одного раза в..... месяцев, мелкосемянные культуры – не реже одного раза в .....месяца.

Площадь закровов и необходимой площади при хранении зерна насыпью определяют по формуле:

$$S (m^2) = M: (h \times \text{натура}), \quad (19)$$

где  $M$  – масса партии, кг;  $h$  – высота насыпи, м; натура – объёмная масса зерна, кг/м<sup>3</sup>.

Рекомендуемая высота зерновой насыпи при хранении и высота укладки мешков в штабеле зависят от культуры и времени года (заполните таблицу).

Культура	Холодное время года		Тёплое время года	
	Высота насыпи, м	Число рядов мешков в штабеле, шт	Высота насыпи, м	Число рядов мешков в штабеле, шт
Пшеница, овёс, гречиха, рожь				
Горох, бобы, вика, люпин				
Просо, лён, суданская трава, ячмень				
Подсолнечник, конопля, рапс				

Формула расчёта ёмкости, необходимой для хранения зерна имеет вид: *Объём хранилища (м<sup>3</sup>) = масса партии зерна (т, кг) : масса 1 м<sup>3</sup> зерна (т, кг).* (20)

Площадь, необходимую для размещения зерна, рассчитывают по формуле:

$$S (m^2) = V : h, \quad (21)$$

где  $V$  – ёмкость хранилища, м<sup>3</sup>;  $h$  – высота насыпи зерна, м.

*Задание.* По индивидуальному заданию рассчитать потребность в складской площади, необходимой для хранения зерна насыпью.

*Задание.* Определите количество мешков для хранения семенного зерна (по заданию преподавателя), объём и площадь одного штабеля продукции, общее количество штабелей и площадь склада.

*Задание.* Нарисуйте схему размещения продукции в складе.

Работа принята «...».....»201...г ...../подпись/

**Работа 2.4.** Наблюдение за хранящимся зерном и порядок его реализации

**Цель работы:** Изучить правила наблюдения за хранящейся зерновой продукцией, порядок её учёта и реализации.

Высокая сохранность продукции возможна только в хорошо оборудованных и подготовленных помещениях при систематическом наблюдении за условиями хранения и состоянием хранящихся масс.

Систематически определяют.....  
....., у семенных партий дополнительно.....

Периодичность наблюдений зависит от .....,  
в свежесобранном зерне....., в сухих массах.....

Периодичность проверки на заражённость определяется.....

При температуре ниже  $0^{\circ}\text{C}$  .....  
при температуре выше  $10^{\circ}\text{C}$  ..... Всплывание семян определяют.....

Учёт хранящейся продукции способствует снижению потерь во время хранения.  
Причины потерь массы и качества хранящейся продукции.....

Естественной убылью массы называют.....

Нормы естественной убыли дифференцируют.....

Сверхнормативные потери складываются из.....

Среднюю массу зерна, находящегося в движении, определяют.....

Пользуясь приходно-расходными книгами и показателями качества зерна рассчитывают убыль массы по видам потерь. Сначала находят возможное уменьшение массы зерна за счёт снижения влажности и засорённости. Списание зерна по влажности проводят используя формулу:

$$X_1 = (a - б) \times 100 : 100 - б, \quad (22)$$

где  $X_1$  – убыль массы зерна за счёт снижения влажности, %;

$a$  – влажность зерна по приходу (исходная), %;

$б$  – влажность зерна по расходу, %.

Списание зерна за счёт снижения сорной примеси проводят по формуле:

$$X_2 = (a - б) \times (100 - X_1) : 100 - б, \quad (23)$$

где  $X_2$  – убыль массы зерна, %;

$a$  – количество сорной примеси по приходу, %;

$б$  – количество сорной примеси по расходу, %;

$X_1$  – списание зерна за счёт снижения влажности, %.

По партиям зерна, не подвергшимся обработке или перемещению при хранении, убыль за счёт снижения сорной примеси не списывают.

Если срок хранения зерна в хранилище не превышает 3 месяцев, расчёт массы зерна производят по формулам:

$$Y_{\text{массы}} = (б - T) \times 0,011 \times B + T (\%); (24)$$

$$M_{\text{убыли}} = M_{\text{исх}} \times Y_{\text{массы}} : 100 \text{ (т, ц)}; (25)$$

$$M = M_{\text{исх.}} - M_{\text{убыли}}, \text{ (т, ц)}; (26)$$

где  $M_{\text{исх}}$  – масса зерна, закладываемого на хранение (т,ц);

$Y_{\text{массы}}$  – убыль массы продукции ( %);

$M_{\text{убыли}}$  - масса убыли зерна (т,ц);

$б$  – норма убыли при хранении до 3 месяцев включительно (%);

$B$  – среднее количество дней хранения;

0,011 – коэффициент для пересчёта нормы потерь;

Т – норма механических потерь, для зерна и семян масличных культур при погрузке-разгрузке механизированным способом: в складах – 0,044%; в элеваторах – 0,03%.

При хранении зерна более 3 месяцев необходимо определить среднюю величину массы зерна, находящегося в движении (М):

$$M = (\frac{1}{2} O_{\text{нач.}} + O_1 + O_2 + \dots + O_n + \frac{1}{2} O_{\text{кон.}}) : (K_c - 3) \quad \text{т, ц, (27)}$$

где  $\frac{1}{2} O_{\text{нач.}}$  - половина массы зерна на начало хранения;

$O_1$  – полная масса первого перемещения;

$O_2$  – полная масса второго перемещения;

$O_n$  – полная масса n-го перемещения;

$\frac{1}{2} O_{\text{к}}$  – половина остатка зерна на конец хранения;

$K_c$  – число месяцев хранения.

Норму естественной убыли (%) определяют по таблицам 1 и 2 приложения 1 (литература № 1) и вычисляют массу потерь от средней массы зерна при хранении (М), которая подлежит списанию ( $C_n$ ) по формуле:

$$C_n = M \times \text{НЕУ} : 100 \quad (\text{т, ц}), \quad (28)$$

где НЕУ – норма естественной убыли, %.

Норму естественной убыли увеличивают на 15%, если они подвергались очистке на электромагнитных машинах.

Массу зерна по окончании хранения рассчитывают по формуле:

$$M_k = O_k - C_n \quad (\text{т, ц}), \quad (29)$$

где  $O_k$  – остаток зерна на конец хранения (т,ц).

*Задание.* По индивидуальному заданию рассчитать массу зерна по окончании хранения.

Зерно реализуется партиями, стоимость партии зависит от качества зерна. Все показатели качества, по которым оценивают партию можно условно разделить на две группы. Первую группу составляют показатели заготовительных кондиций. К ним относятся: содержание сорной и зерновой примесей, влажность, заражённость и натура. Все перечисленные показатели, за исключением последнего, имеют два уровня нормирования: базисный и ограничительный. Для натуры ограничительного уровня не существует.

Базисные нормы на заготавливаемое зерно

Культура	Натура, г/л	Влажность, %	Сорная примесь, %	Зерновая примесь, %	Заражённость вредителями
Пшеница	750	14,5	1,0	2,0	Не допускается
Рожь	680	14,5	1,0	1,0	Не допускается
Ячмень	580	14,5	2,0	2,0	Не допускается
Овёс	460	13,5	1,0	2,0	Не допускается

Ограничительные нормы: по влажности – 19%; по зерновой примеси – 15% (в т. ч. проросших зёрен – 5%); по сорной примеси для пшеницы и ржи – 5%, ячменя и овса – 8%. Ограничительными нормами допускается солодовый запах и заражённость клещом 1 степени.

Отклонение уровня показателей качества зерна от базисных норм по влажности и содержанию сорной примеси влечёт за собой необходимость коррекции массы партии. При превышении базисного уровня от физической массы партии исчисляют скидки (рефакции) в размере процент за процент. Если влажность и содержание сорной примеси будут ниже базисных кондиций, то к фактической массе исчисляют надбавки (бонификации) в тех же размерах. Скорректированная масса партии называется *зачётной* и только зачётная масса подлежит оплате.

Цена партии зерна зависит от показателей качества второй группы: цвет зерна, стекловидность, содержание и качество клейковины. Совокупность этих показателей определяет товарный класс зерна. Определяющим для класса является наихудший показатель. Фрагмент ГОСТ 9353 – 90 «Требования при заготовках и поставках» для определения класса зерна представлен ниже в таблице.

Требования ГОСТ 9353 – 90 к качеству зерна пшеницы (нормы по классам)

Показатель	Высший класс	1-й класс	2-й класс	3-й класс	4-й класс	5-й класс
Массовая доля клейковины, %	36,0	32,0	28,0	23,0	18,0	Не огранич.
Качество клейковины, группа	1	1	1	2	2	Не огранич.

Стекловидность, %	60	60	60	Не огранич.	Не огранич.	Не огранич.
Натура, г/л, не менее	750	750	750	710	710	Не огранич.
Проросшие зёрна, %, не более	1,0	1,0	1,0	3,0	3,0	5,0

В зависимости от товарного класса партии зерна определяют его закупочную цену. При наличии в зерне клеща (не выше первой степени заражённости) цену партии уменьшают на 0,5%.

При несоответствии базисному уровню натуры скидки (надбавки) с цены (к цене) берут в размере 0,1% за каждые 10 г отклонения. Следует иметь в виду, что при влажности зерна выше базиса о соответствии натуры установленным нормам судят по её расчётной, а не фактической величине.

Если влажность и засорённость зерна находятся в пределах ограничительных норм, а в партии имеется значительное количество щуплого зерна (морозобойного, суховейного, недоразвитого, повреждённого клопом-черепашкой) и при этом натура ниже 650 или 600 г/л (для пшеницы), то скидки с цены за такую партию составят соответственно 15 и 30%.

При реализации зерна с влажностью и засорённостью выше базисных значений взимается плата за очистку и сушку. Величина оплаты определяется заготовительной организацией, исходя из фактических затрат предприятия на эти операции.

Плату за очистку ( $P_o$ ) и сушку ( $P_c$ ) определяют по формулам:

$$P_o = M \times (C_{п.ф.} - C_{п.б.}) \times K_o \text{ (руб/т)}, \quad (30)$$

$$P_c = M \times (W_{ф.} - W_{б.}) \times K_c \text{ (руб/т)}, \quad (31)$$

где  $M$  – физическая масса партии зерна, подлежащая обработке, т;

$C_{п.ф.}$  и  $C_{п.б.}$  – содержание сорной примеси фактическое и базисное, %;

$W_{ф.}$  и  $W_{б.}$  – влажность зерна фактическая и базисная, %;

$K_o$  и  $K_c$  – стоимость обработки (очистки или сушки) 1 т зерна при снижении её влажности или засорённости на 1%.

**Задание.** По индивидуальному заданию определить зачётную массу зерна и рассчитать сумму к выплате за реализуемую продукцию.

Для расчетов используют вспомогательную таблицу.

Показатели качества	Базисные кондиции	Фактическое состояние	Натуральные скидки, надбавки (+, -)	Денежные скидки, надбавки (+, -)
Влажность, %				
Сорная примесь, %				
Зерновая примесь, %				
Натура, г/л				
Наличие				

вредителей				
Наличие запаха				
Клейковина, содержание, группа				

Порядок расчёта

1. Расчётная натур-  
ра.....
2. Сумма натуральных скидок и надба-  
вок.....
3. Зачётная масса зер-  
на.....
4. Стоимость зачётной мас-  
сы.....
5. Сумма денежных скидок и надбавок в.....% и рублях.....
6. Плата за очистку и сушку 1 тонны....., всей мас-  
сы.....
7. Сумма к выплате  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....

Работа принята «...».....201...г ...../подпись/

### Раздел 3. ПЕРЕРАБОТКА ЗЕРНА

#### Работа 3.1. Основы мукомольного производства

**Цель работы** – ознакомиться с принципами мукомольного производства.

Наука о зерне и технологии его переработки опирается на биологию, химию, физику, аэродинамику, гидравлику, теплотехнику и др., что позволяет успешно управлять сложными технологическими процессами мукомольного производства.



Мука –  
это.....  
.....

Измельчение –  
это.....  
.....

Выходом муки называ-  
ют.....  
.....

Выход муки зави-  
сит.....  
.....

Помолом называ-  
ют.....  
.....

Виды помолов пшеницы и  
ржи.....  
.....

Тип помола определя-  
ет.....  
.....

Из зерна пшеницы вырабатывают.....  
.....  
.....

Из зерна ржи вырабатыва-  
ют.....  
.....  
.....

Сортовые помолы предусматривают средние размеры граней полученных час-  
тиц.....мкм, обойные помолы - до средних размеров граней не бо-  
лее.....мкм.

Зольностью называ-  
ют.....  
....., она не должна превы-  
шать.....

Необходимость составления помольных партий обусловле-  
на.....  
.....  
.....

Мукомольный процесс включает..... этапа. Первый  
этап..... проходит  
в.....отделении и состоит из следующих опера-  
ций.....

- очист-  
ка.....  
.....

- шелушение.....  
.....

- полирование .....

- мойка .....

.....

- увлажнение.....  
.....

.....

-кондиционирование осуществляется.....или.....способами.

Оно обязательно при..... и способству-  
ет..... Скоростное кондиционирова-  
ние предусматривает обработку зерна в..... тече-  
ние.....

Отволаживание – это ..... его продолжительность опреде-  
ляется.....

Второй этап: получение муки – происходит в ..... отделении  
на..... и ..... станках и осуществляется в несколько  
приёмов:

- .....

- .....

.....

- .....

- .....

Сложный сортовой помол состоит из процессов  
.....  
.....

.....  
.....  
В процессе размолла получают частицы, различающиеся размерами, формой, макро- и микрорельефом поверхности, зольностью. Продукты размолла делят на классы:

- мука, размер частиц .....мкм;
- мягкий дунст, размер частиц .....мкм;
- жесткий дунст, размер частиц .....мкм;
- крупка мелкая, размер частиц .....мкм;
- крупка средняя, размер частиц .....мкм;
- крупка крупная, размер частиц .....мкм;
- крупка передирная, размер частиц .....мкм.

#### *Хранение муки*

При хранении муки могут происходить .....

Созревание муки - это .....

Продолжительность и интенсивность созревания зависят от .....

.....  
.....

Признаки порчи муки.....

Плесневение муки обусловлено.....

Самосогревание муки может быть вызвано .....

Возбудителями прокисания муки являются.....

Прогоркание муки связано .....

Хранение муки в таре.....

.....  
.....

Продолжительность и условия хранения муки.....

.....  
.....  
.....  
.....

Работа принята «.....» .....201.....г. ....../подпись/

**Работа 3.2.** Особенности технологии производства круп

**Цель работы.** Ознакомиться с основами крупяного производства.

Крупяными называют культуры, которые ....., к ним относят.....

Особенности строения зерна отдельных крупяных культур, которые определяют способы его переработки .....

Показатели качества зерна, влияющие на выход и качество крупы: .....

Процесс переработки зерна в крупу состоит из трёх этапов: .....

1-й этап .....

2-й этап.....

3-й этап.....

Технохимический контроль производства крупы заключается в.....

Условия и сроки хранения круп.....

*Задание.* Провести технологическую оценку двух разных по качеству сортов гречневой крупы.

**Оборудование и материалы:** ёмкость для варки крупы (металлический цилиндр с разметкой по объёму); водяная баня; технические весы; тарелочки для дегустации; крупа гречневая двух сортов; соль поваренная.

На технических весах отвешивают 50 г (с точностью до 0,1 г) гречневой крупы, высыпают в сосуд для варки, регистрируют объём крупы, заливают 100 мл кипящей воды,

добавляют 1 г поваренной соли и помещают сосуд в кипящую водяную баню, регистрируют время начала варки. Продолжительность варки 45 – 55 минут, готовность каши определяют органолептически.

По окончании варки отмечают объём каши (мл), дегустируют и оценивают её по 5-ти бальной шкале. По отношению объёма каши к объёму взятой крупы рассчитывают коэффициент развариваемости (у лучших сортов гречневой крупы он составляет 3,4 ... 3,7). Результаты записывают в таблицу.

Кулинарные достоинства крупы

Сорт крупы	Навеска крупы, г	Объём крупы, мл	Объём каши, мл	Коэффициент развариваемости	Вкус каши	Консистенция каши	Цвет каши
1-й сорт 2-й сорт							

Заключение.....

Работа принята «.....» .....201....г ...../подпись/

### Работа 3.3. Основы технологии производства хлеба

**Цель работы.** Изучить основные приёмы и технологические особенности производства хлеба, научиться проводить органолептическую оценку выпеченного хлеба.

Хлеб – биологический продукт, содержащий большое количество веществ, необходимых человеку. Не все вещества усваиваются организмом человека одинаково хорошо, есть такие, которые не усваиваются вообще. На усвояемость хлеба оказывают влияние.....

Энергетическая ценность хлеба рассчитывается на.....г и выражается в .....

Используемое в хлебопечении сырьё делят на ..... и .....

Основное сырьё.....

Дополнительное сырьё .....

Хлебопекарные свойства пшеничной муки .....

Дрожжи хлебопекарные представляют собой.....

Подготовка сырья.....

Дозирование сырья.....

Способы приготовления пшеничного теста.....

Опарный способ предусматривает.....

Без опарный способ приготовления теста включает следующие операции.....

Замес теста осуществляют в тестомесильных машинах - .....

Тесто после замеса состоит из ..... фаз. В твердой фазе преобладают ....., в состав жидкой фазы входят ....., газообразная фаза представлена.....

На продолжительность созревания теста влияют факторы:

Обработка теста включает.....

Длительность и условия расстойки теста зависят от .....

....., её проводят .....

Выпечка – заключительный этап производства хлеба. Выпечку проводят в....., при следующих условиях .....

Увлажнение среды пекарной камеры способствует.....

Готовность хлебных изделий определяют по температуре....., где она должна быть .....<sup>0</sup>С и органолептическим показателям.....

..... Основной технико-экономический показатель работы хлебопекарного предприятия – выход хлеба. Под выходом хлеба и хлебобулочных изделий понимают.....

Выход хлеба обусловлен: а).....; б).....

Выход хлеба составляет, %:

- для ржаного хлеба.....;
- для ржано-пшеничного .....
- для пшеничного .....
- для сдобных изделий .....

Качество хлеба и основные методы его оценки нормируются стандартами или техническими условиями, в которых требования к качеству установлены по органолептическим и физико-химическим показателям:

- органолептические характеристики.....

- физико-химические показатели.....

Дефекты хлеба могут быть вызваны.....

Болезни хлеба обусловлены.....

*Задание.* Опишите методику определения возбудителей картофельной болезни хлеба.....

При органолептической характеристике готовых изделий из партии готовой продукции по действующему стандарту отбирают пробу, осматривают её целиком и устанавливают форму хлеба, окраску и состояние корок.

*Задание.* Проведите органолептическую оценку выпеченного хлеба, результаты испытаний занесите в таблицу.

Органолептическая оценка выпеченного хлеба

Показатель	Х а р а к т е р и с т и к а
Внешний вид:	
форма изделия	
характер поверхности	
цвет корки	
Состояние мякиша:	
цвет	
равномерность окраски	
эластичность	
Пористость:	
по крупности	
по равномерности	
по толщине стенок пор	
Липкость	
Вкус	
Хруст	
Крошковатость	

Улучшители качества хлеба.....

Уменьшение массы хлеба в процессе остывания и хранения называют.....

На скорость усыхания влияют.....

Под черствением хлеба понимают....., оно начинается через..... часов после выемки изделий из печи.  
 Черствение хлеба связано с.....  
 Удлинить период до начала черствения хлеба можно.....

*Задание.* Заполните таблицу «Сроки хранения хлебобулочных изделий».

Изделия	Максимально допустимые сроки выдержки на предприятии	Сроки реализации в торговле
Весовые и штучные из ржаной обойной, ржано-пшеничной и обдирной муки		
Из пшеничной сортовой и ржаной сортовой муки массой более 200 г		
Мелкоштучные из пшеничной сортовой и ржаной сеяной муки, массой 200 г и менее		

Сроки хранения хлебных изделий исчисляются с момента..... до момента .....

Освежение чёрствого хлеба осуществляется путём прогрева его до температуры в центре мякиша около.....<sup>0</sup>С и влажности изделия не менее .....%.

Работа принята «...».....201...г ...../подпись/

### **Работа 3.4.** Основы производства комбикормов

**Цель работы.** Ознакомиться с основными видами комбикормов и технологией их производства.

Продуктивные качества животных на 60% обусловлены состоянием кормовой базы и организацией кормления. Современный рацион кормления должен удовлетворять потребность животных в питательных и минеральных веществах, витаминах и БАВ в определённые периоды их жизни и в соответствии с их производственным назначением.

Комбикормом называют следующие виды кормов:

- а) кормовая смесь -.....
- б) комбикорм-концентрат.....
- в) полноценный комбикорм.....



г) белково-витаминная добавка (БВД) .....

д) премикс.....

е) карбамидный концентрат.....

ж) белково-витаминная добавка на основе карбамидного концентрата

Для производства комбикормов используют более..... видов сырья, в том числе.....

Рецепт каждого вида комбикорма составляется с учётом не только группы животных, но их возраста и целевого назначения. При необходимости в исполнительном рецепте могут быть произведены замены отдельных компонентов исходя из наличия сырья на предприятии и принципов взаимозаменяемости.

Всем группам комбикормов присваивают индексы, под которыми они включены в сборники рецептов. Каждый рецепт обозначают двумя числами, написанными через чёрточку.

Структура комбикормового производства предусматривает основные и вспомогательные процессы. К основным процессам относят.....

К вспомогательным процессам относят.....

Приготовление комбикормов включает следующие операции:

- .....
- .....
- .....
- .....
- .....
- .....
- .....
- .....
- .....
- .....

Комбикорма могут выпускаться в виде.....

Определяют общую питательную ценность комбикорма, выражаемую в.....

Энергетическим показателем корма является обменная энергия, которая представляет собой.....

При хранении поступившего сырья для комбикормов следят за.....

При оценке качества готовой продукции определяют:

Наибольшее влияние на сохранность готовых комбикормов оказывают.....

Хранят комбикорма.....или .....или.....

Оптимальная температура хранения готовых комбикормов.....<sup>0</sup>С.

Высота насыпи не должна превышать.....м при влажности.....%,  
при большей влажности - .....

Работа принята «...».....201...г ...../подпись/

### **Работа 3.5.Производство растительных масел**

**Цель работы.** Изучить особенности современных технологий получения растительных масел.

*Задание.* Заполните пропуски в тексте.

К масличным растениям относят:.....

Содержание жира в растительных объектах колеблется от ..... до ..... %.

В настоящее время применяют два способа извлечения растительных масел: 1 -

.....; 2 - .....

Механический способ основан.....

Экстракционный способ предусматривает.....

Подготовка сырья к переработке включает следующие операции.....

Измельчение семян и ядер проводят для .....

Влаготепловая обработка мятки необходима для того, чтобы.....

Рафинирование готового продукта предусматривает следующие операции.....

Отходы от переработки семян масличных культур ..... и .....  
используют .....

Работа принята «...».....201...г ...../подпись/

### **Раздел 4. Особенности хранения сочной продукции**

#### **Работа 4.1. Порядок отбора проб сочной продукции**

**Цель работы.** Изучить основные правила и порядок отбора проб для сочной продукции.

Порядок отбора проб плодоовощной продукции регламентируется соответствующими стандартами и зависит от ботанического вида, размера партии и в каком состоянии она представлена.

На сроки определения качества сочной продукции оказывает влияние вид транспорта, которым осуществляется поставка. При использовании автомобильного и железнодорожного транспорта ....., при доставке груза воздушным транспортом.....

В процессе отбора проб из партий плодов и овощей для анализа используют следующие понятия и приёмы:

- выемка

её делают .....

- лабораторная проба.....,

её масса зависит от.....и составляет от..... до.....кг, или.....

В сельскохозяйственных стандартах на плодоовощную продукцию предусмотрены *допуски*.

Допуски – это....., их выражают в ..... Общий допуск.....

Отобранные объединённые пробы анализируют по всем показателям качества, установленным государственным стандартом на данную продукцию.

Результаты анализа распространяют на всю партию. По результатам анализов устанавливают качество:

1) стандартной продукции, т.е. отвечающей требованиям стандартов с учётом допускаемых ими отклонений;

2) нестандартной продукции, т.е. не отвечающей требованиям стандартов, но пригодной для торговли и общественного питания в свежем виде или для переработки;

3) непригодной для пищевых целей продукции (нетоварной продукции).

Количество выемок для составления объединённой пробы

А) при поступлении продукции **навалом**

Продукция	Масса партии	Число выемок, шт	Объединённая проба, кг
Картофель	До 20 т	15	45
	21 – 40 т	21	63
	41 – 70 т	24	72
	71 – 150 т	30	90
	Свыше 150т на каждые 50 т доп.	6	18
Свёкла	До 200 кг	2	10
	201 – 500 кг	4	20
	501 – 1000 кг	6	30
	1001 – 5000 кг	12	60

	Свыше 5000 кг на каждые 1000 кг дополнительно	1	5
Капуста	До 200 кг	1	10
	201 – 500 кг	2	20
	501 – 1000 кг	3	30
	1001 – 5000 кг	12	120
	Свыше 5000 кг на каждые 2000 кг дополнительно	1	10

Для других культур масса объединённой пробы составляет:

- при массе партии до 200 кг .....
- при массе партии до 500 кг .....
- при массе партии до 1000 кг .....

Б) при поступлении **в т а р е**

Продукция	Кол-во единиц упаковки партии (мест)	Кол-во единиц упаковки для объединённой пробы	Число выемок из каждой единицы упаковки	Масса объединённой пробы, кг
Картофель	До 20	3	1	Каждая выемка массой не менее 3 кг
	21 – 50	6	1	
	51 - 100	9	1	
	101 - 150	12	1	
	Свыше 150 ед. на каждые 50 единиц дополнительно	1	1	
Свёкла, морковь	До 100 мест	3	3	Выемки общей массой не менее 15% от массы выборке
	Свыше 100 мест на каждые 100 ед. дополнительно	1	3	Каждая выемка массой не менее 5 кг
Капуста, лук	До 100 мест	3	3	Каждая выемка для капусты не менее 10 кг, для лука – 3 кг
	Свыше 100 мест на 50 ед. дополнительно	1	3	

**Задание.** Используя данные таблиц «А» и «Б» определите количество выемок и массу объединённой пробы при поступлении следующей продукции:

1. 200 т картофеля навалом .....
2. 700 кг капусты навалом.....
3. 300 контейнеров со столовой свёклой .....

.....  
.....  
4. 130 ящиков с луком-репкой.....  
.....  
.....

В) при поступлении продукции в **я щ и ч н ы х п о д д о н а х**

Продукция	Кол-во ящичных поддонов в партии, шт.	Кол-во ящичных поддонов для объединённой пробы, шт	Число выемок для каждого ящичного поддона, шт	Масса объединённой пробы, кг
Картофель, свёкла, лук, морковь, капуста	До 10	2	3	Каждая выемка для: картофеля, лука – 3; моркови, свёклы – 5; капусты - 10
	11 - 20	3	3	
	21 -50	5	3	
	Свыше 50 поддонов на каждые 25 дополнительно	1	3	

*Задание.* Используя данные таблицы «В» определите количество выемок и массу объединённой пробы при поступлении 96 ящичных поддонов с картофелем и 39 ящичных поддонов с морковью.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....

Работа принята «...».....201....г ...../подпись/

**Работа 4.2.** Техника определения качества картофеляпо

ГОСТ 7176 – 85 «Картофель свежий продовольственный, заготавливаемый и поставляемый»

**Цель работы.** Изучить особенности проведения анализа проб сочной продукции на примере продовольственного картофеля.

Объединённую пробу продовольственного картофеля рассортировывают в соответствии с требованиями ГОСТ 7194-81 и ГОСТ 7176-85. Каждую фракцию образца, дефектные клубни, примеси взвешивают отдельно. Результаты взвешивания выражают в процентах, заносят в таблицу 9 и распространяют на всю проверяемую партию.

Количество стандартной и нестандартной продукции устанавливают по формуле:

$$X = (100 \times A) : (100 - B) \%, \quad (32)$$

где X – стандартная часть партии продукции с учётом количества допускаемых дефектов, обнаруженных в партии, %;

A - бездефектная часть партии, установленная по фактическим результатам анализа, %;

Б - количество допускаемой дефектной продукции, включаемой в стандартную часть партии, %.

Таблица 9. Результаты анализа партии картофеля по ГОСТ 7176-85

Показатели	Масса, кг	К общей массе партии, %	Допуски по ГОСТ	Разница
1) объединённая проба картофеля				
2) клубней с израс- таниями, частично позеленевших				
3) клубней позеле- невших на более ¼ поверхности				
4) увядших клубней				
5) клубней с меха- ническими повреж- дениями				
6) раздавленных клубней				
7) клубней, повре- ждённых с/х вреди- телями, грызунами				
8) клубней, пора- жённых железистой пятнистостью				
9) клубней, пора- жённых паршой				
10) клубней, пора- жённых гнилями				
11) клубней подмо- роженных, запарен- ных				
12) наличие при- липшей к клубням земли				
13) наличие орга- нической и мине- ральной примесей				
Итого				
Суммарный до- пуск			15	

Расчёты.....

.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....

Результаты: стандартная часть партии составляет.....%,  
 нестандартная часть.....%,  
 непригодная часть для торговли.....%.

Пример расчёта.

Получены следующие результаты анализа объединённой пробы картофеля продовольственного назначения.

Показатели	Допустимое содержание дефектных клубней, %	Фактическое содержание дефектных клубней, %
Клубни с израстаниями	2	3
Клубни с механическими повреждениями 5х10 мм	5	4
Клубни, повреждённые с/х вредителями	2	3
Клубни, поражённые железистой пятнистостью	2	3
Клубни, поражённые паршой, более 1/4	2	3
Клубни, поражённые сухой и мокрой гнилями	Не допускается	3
Наличие земли, прилипшей к клубням	1	6
Итого	14	25
Исключить излишнее содержание земли	-	5
Всего	14	20

Решение. Используем формулу 31 и данные таблицы:

А (бездефектная часть партии) составляет:  $100 - 20 = 80\%$ ;

Б (допускаемая часть дефектной продукции) составляет:  $2+5+2+2+2+1 = 14\%$

Х (стандартная часть партии с учётом количества допускаемой дефектной продукции):  $(100 \times 80) : (100 - 14) = 93\%$ .

Вывод. Стандартная часть партии картофеля – 93%;

нестандартная часть партии –  $(100 - 93) = 7\%$ , в том числе

непригодная для торговли часть (загнившие) – 3%.

Работа принята «...».....201...г ...../подпись/

### Работа 4.3. Размещение сочной продукции в стационарных хранилищах

**Цель работы.** Ознакомиться с основными типами хранилищ для плодоовощной продукции, освоить принципы размещения плодов и овощей в стационарных хранилищах, изучить режимы и условия хранения основных видов плодоовощного сырья.

Высокая сохранность сочной продукции возможна только в хорошо оборудованных и подготовленных хранилищах.

Классификация стационарных хранилищ для плодоовощной продукции:

- по величине полезного объёма.....
- по отношению к поверхности почвы.....
- по основному строительному материалу.....
- по внутреннему обустройству.....
- по назначению.....

- по системе вентиляции.....

- по обустройству воздухораспределительной системы.....

Пассивное вентилирование возможно в случаях.....

Приточно-вытяжная вентиляция используется.....

Принудительная вентиляция предусматривает.....

Активное вентилирование позволяет.....

Величина удельной подачи воздуха (интенсивность активного вентилирования) зависит от.....

Интенсивность активного вентилирования  $\text{м}^3/(\text{т} \times \text{час})$  массы продукции

Продукция	Минимальная удельная подача воздуха в р-нах с расчетной зимней температурой, $^{\circ}\text{C}$	
	минус 20 и выше	минус 30 и ниже
Картофель семенной	100	70
Картофель продовольственный и корнеплоды	70	50
Капуста, лук, чеснок	150	100

Предварительное охлаждение продукции перед длительным хранением используют для.....

Размещение сочной продукции в стационарных хранилищах возможно.....

Преимущества навалного размещения.....

Контейнерное размещение позволяет.....

*Задание.* Нарисуйте схему стационарного хранилища и схему размещения в нём продукции (по заданию преподавателя).



*Задание.* Заполните таблицу режимов и условий хранения овощной продукции в стационарных хранилищах.

Вид продукции	Температура, °С	Относительная влажность, %	Время хранения, мес.	Высота штабеля в зависимости от типа вентиляции, м			Тип и вид тары
				естественная	принудительная	активная	
Картофель							
Морковь							
Свёкла							
Капуста							
Лук-репка							
Лук-севок							
Лук-матка							

*Задание.* Рассчитайте ёмкость стационарного хранилища при заданном типе вентиляции и хранении продукции навалом.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Работа принята «...».....201.... /подпись/

#### **Работа 4.4.** Учёт убыли картофеля, плодов и овощей при хранении

**Цель работы.** Ознакомиться с основными видами потерь сочной продукции при хранении и порядком их списания.

Причины потерь массы и качества картофеля, плодов и овощей при хранении различны:.....

Убыль массы продукции при хранении бывает нормируемая и ненормируемая (сверхнормативная).

Сверхнормативные потери, образуются в результате нарушения технологии хранения, стихийных бедствий, повреждения и уничтожения грызунами, насекомыми-вредителями запасов, а также брак и отходы, получаемые во время хранения и обработки сырья.

Технологический брак - это.....

Абсолютный отход - это.....

Нормируемая (естественная убыль массы) обусловлена.....

.....и подлежит списанию в соответствии с нормами естественной убыли

(НЕУ). Нормы естественной убыли являются предельными и применяются, когда установлено уменьшение массы хранящейся продукции, не вызванное изменением качества.

Среднее количество продукции для списания по НЕУ определяют на конкретные даты (1-е число каждого месяца).

Формула определения среднего остатка продукции в складе при условии её перемещения на конкретный месяц имеет вид:

$$X = (1/2 O_{1п} + O_{11} + O_{21} + 1/2 O_{1м}) : 3, \quad (33)$$

где X – среднемесячный остаток продукции, т или кг;

$O_{1п}$  – остаток на 1-е число предыдущего месяца, т или кг;

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

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

$O_{1м}$  – остаток на 1-е число последующего месяца хранения (число месяца списания), т или кг.

Потери массы сочной продукции за месяц рассчитывают как произведение среднемесячного остатка и нормы естественной убыли за данный месяц, делённое на 100.

Окончательный размер уменьшения массы продукции за весь период хранения (инвентаризационный период) за счёт естественной убыли определяют как сумму ежемесячных начислений.

Списанию подлежит масса сочной продукции в пределах фактической недостачи, но не выше, рассчитанной по нормам естественной убыли.

В случае закладки на хранение несортированной продукции (с различными дефектами), появляется необходимость определить фактическую естественную убыль при хранении. Для этого в начале и конце хранения отбирают пробы в 10-ти кратной повторности (масса одной пробы 5...10 кг) и взвешивают их с точностью до 1 г. По разнице весов определяют убыль в процентах к первоначальной массе.

*Задание.* По предложенному преподавателем варианту рассчитать размер убыли овощей и плодов по действующим нормам, результаты занести в таблицу. Хранимая культура.....

Потери продукции в хранилище за период учёта.....

Дата учёта	Масса продукции, т	Среднемесячные остатки, т	Норма естественной убыли, %	Потери, т

Подлежит списанию по актам:.....

Масса естественной убыли:.....

Работа принята «...».....201...г ...../подпись/

#### **Работа 4.5. Семинар по переработке сочной продукции**

**Цель работы.** Ознакомиться с основными принципами переработки картофеля, плодов и овощей.

**Задание.** Подготовить доклад по одной из предложенных ниже тем и выступить с ним на практическом занятии.

##### **Список тем для семинара**

1. Основные принципы консервирования растительного сырья.
2. Общие требования к плодовоовощному сырью, предназначенному для переработки.
3. Физические способы консервирования плодов и овощей.
4. Биохимические методы консервирования плодовоовощного сырья.
5. Физико-механические приёмы консервирования.
6. Химическая консервация плодов и овощей.
7. Основные технологические операции при переработке плодовоовощной продукции.
8. Технология комплексной переработки яблок.
9. Технология производства соков из фруктов и овощей.
10. Производство картофелепродуктов.
11. Технологическая схема свеклосахарного производства.
12. Соление, мочение и квашение плодовоовощной продукции.
13. Способы сушки плодов и овощей.
14. Маринование плодов, овощей и ягод.
15. Применение пищевых консервантов при переработке плодовоовощного сырья.

Работа принята «...».....201....г ...../подпись/

#### **Приложения**

*Приложение 1. Значение коэффициента культуры*

К у л ь т у р а	К <sub>к</sub>
Пшеница	1,0
Рожь, зернобобовые	0,9
Ячмень, рис, овёс, гречиха	0,7
Просо, подсолнечник	0,3
Лён, рыжик, клевер, люцерна	0,2
Тимофеевка	0,12
Семена овощных	0,1

*Приложение 2. Значение коэффициента К<sub>1</sub> и К<sub>2</sub> при предварительной очистке на машинах типа ЗД-10000А, ОВП-20А, МПО-50*

Влажность, %	К <sub>1</sub>	Засорённость, %	К <sub>2</sub>
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

*Приложение 3. Значение коэффициентов  $K_1$  и  $K_2$  при первичной и вторичной очистке зерна и семян*

Первичная и вторичная очистка		Первичная очистка		Вторичная очистка	
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	0,74	11	0,88
22	0,65	24	0,72	12	0,86
23	0,60	26	0,68	13	0,84
более 23	0,55	более 26	0,40	14	0,82

*Приложение 4. Значение коэффициента «А» при очистке семян*

Машина	Паспортная производительность, т/ч	Коэффициент «А»
ЗД-10000-А (предварительная очистка)	20	0,6
ЗАВ-10.30000 (первичная очистка)	10	0,5
ЗВС-20 то же	20	0,5
К-527 то же	50	0,5
К-522 то же	15	0,5
К-523 то же	30	0,5
СВУ (вторичная очистка)	5	1,0
К-545 то же	7	1,0
К-531/1 то же	2,5	1,0
ЗВС-20 то же	20	0,5

*Приложение 5. Величина угла естественного откоса*

Культура	Угол естественного откоса, град
Пшеница, рожь	23 - 38
Ячмень	28 - 45
Овёс	31 - 54

Просо	20 - 27
-------	---------

Для влажного зерна берут среднее значение угла естественного откоса, для сухого – меньшее, для сырого зерна – большее.

*Приложение 6. Величина объёмной массы зерна*

Культура	Объёмная масса, кг/ м <sup>3</sup>
Пшеница	730 - 800
Рожь	650 - 750
Ячмень	550 - 650
Овёс	400 - 550
Просо	670 - 730
Гречиха	550 - 650
Горох	750 - 850
Лён	580 - 680

*Приложение 7. Удельная подача воздуха при сушке зерна на установках активного вентилирования*

Продукция	Исходная влажность, %	Максимальная высота, м	Удельная подача, м <sup>3</sup> /ч х т
Зерновые и зернобобовые	до 17,0	1,0	200-500
Зерновые и зернобобовые	более 17,0	0,6-0,8	1200-1700 (до 2000)
Семена бобовых	более 17,0	0,5-0,7	800-1200
Мелкосемянные	любая	0,3-0,5	до 2000

*Приложение 8. Производительность центробежных вентиляторов*

Марка	Производительность, тыс. м <sup>3</sup> /час
Ц4-70 №5	5,0
Ц4-70 №6	7,5
Ц4-70 №6	10,0
Ц4-70 №6,3	12,0
Ц4-70 №8	19,0

## СОДЕРЖАНИЕ

<b>Введение</b> .....	3
<b>Раздел 1. Приём и временное размещение зерновой продукции</b> .....	5
Работа 1.1. Правила приёмки и методы отбора проб зерна .....	5
Работа 1.2. Оценка качества поступающего зернового зерна.....	8
Работа 1.3. Временное размещение зерновых масс на току.....	17
<b>Раздел 2. Длительное хранение зерновой продукции</b> .....	20
Работа 2.1. Приёмы подготовки зерна к длительному хранению.....	20
Работа 2.2. Товарная и технологическая оценка зерновых масс.....	25
Работа 2.3. Конструктивные особенности зернохранилищ. Размещение зерна в специальных хранилищах .....	32
Работа 2.4. Наблюдение за хранящимся зерном и порядок его	

реализации .....	34
<b>Раздел 3. Переработка зерна .....</b>	<b>39</b>
Работа 3.1. Основы мукомольного производства.....	39
Работа 3.2. Особенности технологии производства круп.....	42
Работа 3.3. Основы технологии производства хлеба .....	43
Работа 3.4. Основы производства комбикормов .....	47
Работа 3.5. Производство растительного масла .....	48
<b>Раздел 4. Особенности хранения сочной продукции.....</b>	<b>49</b>
Работа 4.1. Порядок отбора проб сочной продукции.....	49
Работа 4.2. Техника определения качества картофеля.....	52
Работа 4.3. Размещение сочной продукции в стационарных хранилищах.....	54
Работа 4.4. Учёт убыли картофеля, плодов и овощей при хранении.....	56
Работа 4.5. Семинар по переработке сочной продукции.....	57
Приложения .....	58
Содержание .....	60

Составители: *Медведева Зинаида Михайловна,*

*Потапова Светлана Святославовна,*

*Рогова Евгения Владимировна*

## **Технология хранения и переработки, стандартизация и сертифици- фикация продукции**

## **растениеводства**

### **Рабочая тетрадь для практических занятий и самостоятельной работы**

Компьютерная верстка: Ляпина Л.И.

Подписано к печати

Формат 60 x 84 1/8      Объем 3,7 уч. изд. л., усл. печ. л.

Изд. № ....    Заказ № .....      Тираж 50 экз.

---

Отпечатано в мини-типографии ИЗОП НГАУ

630039, Новосибирск, ул. Никитина, 155

