**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА И
ПРОДОВОЛЬСТВИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ**

**УО «ГРОДНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

*Кафедра технологии хранения и
переработки растительного сырья*

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

**прохождения учебной практики по дисциплине
«Технология хранения, переработки и стандарти-
зация продукции растениеводства» для студентов
6 курса и 4 курса (ССО) агрономического
факультета заочной формы обучения по
специальности 1 – 74 02 01 – «Агрономия»**

Фамилия, имя, отчество студента(-ки)

курс _____, группа _____, подгруппа _____

Гродно 2019

УДК 664.7 + 664.8 (072)

ББК 36Я73

М 54

Авторы: **Будай, С.И., Жолик, Г.А.**

Рецензент: доцент кафедры механизации сельскохозяйственного производства УО «ГГАУ», к. с.-х. н. А.В. Болондзь.

Методические указания прохождения учебной практики по дисциплине «Технология хранения, переработки и стандартизация продукции растениеводства» для студентов агрономического факультета заочной формы обучения по специальности 1 – 74 02 01 – «Агрономия» / С.И. Будай, Г.А. Жолик. – Гродно: ГГАУ, 2018. – 26 с.

Методические указания предназначены для оформления результатов самостоятельного прохождения учебной практики по дисциплине «Технология хранения, переработки и стандартизация продукции растениеводства» студентами агрономического факультета заочной формы обучения. В них приведены методики выполнения отдельных заданий и требования к их оформлению. Выполняемые студентами задания разделены на две части: теоретическую и практическую. Методические указания включают краткие сведения по заполнению отдельных заданий, оформлению коллекции дефектных зёрен и образцов сушеного растительного материала.

Таблиц 12, рисунков 1.

УДК 664.7 + 664.8 (072)

ББК 36Я73

Обсуждено и одобрено на заседании кафедры технологии хранения и переработки растительного сырья (протокол № 6 от 24 января 2019 года).

Рекомендовано к изданию методической комиссией инженерно-технологического факультета (протокол № 6 от 15 февраля 2019 года).

© УО «Гродненский государственный аграрный университет», 2019

© Будай С.И., Жолик Г.А., 2019

ВВЕДЕНИЕ

Основной целью учебной практики является получение студентами заочного отделения агрономического факультета практических навыков при выполнении послеуборочной обработки, размещения на хранение и переработки зерновых масс, картофеля, овощей и плодов в условиях интенсивно развивающегося сельскохозяйственного производства. Главными её задачами были следующие:

- изучить работу машин, которые используются в сельском хозяйстве для доведения зерновых масс до оптимальных кондиций по влажности, засорённости и другим показателям;
- собрать коллекцию наиболее распространённых дефектных зёрен;
- ознакомиться с особенностями размещения зерновых масс и картофеля в хранилищах, а также наблюдениями за ними при хранении;
- определить физическую массу зерна и картофеля в отдельных кромах (контейнерах) расчётным методом;
- освоить технологию подготовки наиболее распространённых видов сочной продукции к переработке, а также выполнить солнечную или тепловую сушку небольшой массы картофеля, овощей и плодов до воздушно-сухого состояния.

Общую консультацию по выполнению теоретических и практических заданий учебной практики студенты заочного отделения агрономического факультета получают непосредственно на установочной лекции. На кафедре они приобретают методические указания, самостоятельно их заполняют в процессе прохождения учебной практики, а затем передают на проверку преподавателю во время экзаменационной сессии. *Заполнение приведенных в методических указаниях заданий нужно выполнять аккуратно, грамотно и разборчивым подчерком.* В случае неаккуратного, неграмотного и неразборчивого заполнения каких-либо заданий, методические указания возвращаются студенту на доработку.

Дополнительно студенты готовят коллекцию разных видов дефектных зёрен, а также образцы сушёных овощей, плодов и ягод. Собранный в рекомендуемом ассортименте и объёме материал они передают преподавателю вместе с методическими указаниями во время учебных занятий. Зачёт по учебной практике получают только те студенты, которые успешно справились со всеми теоретическими и практическими заданиями из методических указаний.

ВВОДНЫЕ ДАННЫЕ О ХОЗЯЙСТВЕ

Хозяйство _____
_____ полное название
расположено в _____ районе _____
области. Оно находится на расстоянии _____ км от районного
центра. Его специализация в отрасли растениеводства: _____
_____, а в отрасли животноводства:
_____.

СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ

Тема 1. ПОСЛЕУБОРОЧНАЯ ОБРАБОТКА ЗЕРНОВЫХ МАСС

Цель задания: Изучить технологию послеуборочной обработки зерновых масс и основные машины, которые используются в хозяйстве для доведения зерна и семян до оптимальных кондиций по влажности, засорённости и другим показателям. Ознакомиться с самыми распространёнными дефектами у зерна, которые образуются при уборке и послеуборочной обработке.

Вводные пояснения. Своевременно проведенная уборка и послеуборочная обработка являются основой эффективного хранения, реализации и переработки зерновых масс. От качества выполнения необходимых подготовительных мероприятий в сильной степени зависят: потери зерна при хранении, размер прибыли или убытков при его реализации, выход и питательность комбикормов. Большое значение в современных условиях сельского хозяйства придаётся технике безопасности и экологичности запланированных технологических операций. Во время их проведения важно добиться максимальной экономии электроэнергии, горюче-смазочных материалов и других видов используемых ресурсов.

Важная роль в организации уборки и послеуборочной обработки зерновых масс принадлежит производительности сельскохозяйственных машин и другого оборудования. В этой связи модернизация очистительно-сушильных комплексов с вводом в эксплуатацию современных моделей и модификаций, серийно выпускаемых в нашей стране и за рубежом, позволит добиться высоких результатов при выполнении послеуборочной обработки зерновых масс.

1.1. Порядок выполнения задания

Студенты самостоятельно изучают наличие, расположение и основные технические характеристики очистительных машин, сушилок и другого оборудования, используемых в сельском хозяйстве для выполнения послеуборочной обработки зерновых масс. Затем они готовят коллекцию дефектных зёрен, которые были обнаружены в полевых условиях, на току, при выполнении послеуборочной обработки зерновых масс и в хранилищах.

1.2. Теоретическая часть

В хозяйстве работает _____ очистительно-сушильный(-х)
указать число
комплекс(-а). На нём (них) постоянно работают _____ человек. В
указать число
состав обслуживающего персонала очистительно-сушильного(-ых)
комплекса(-ов) входят следующие штатные единицы _____
_____. Их
работа организована посменно. Фактическая продолжительность
одной смены составляет _____ часов. Общий контроль за работой
указать число
очистительных, сушильных и других специальных машин выполня-
ет _____.
должность специалиста
Частная характеристика используемых в хозяйс-
тве очистительных машин приводится в таблице 1. Вначале они вы-
полняют предварительную очистку зерновых масс (для удаления во-
роха), затем сушку и на завершающем этапе – первичную (основ-
ную) очистку. Для семян (страховых и переходящих фондов) в спе-
циализированных хозяйствах дополнительно проводят вторичную
очистку, калибровку и сортировку, которые обеспечивают более вы-
сокие посевные кондиции и снижают потери при хранении.

В таблице 2 указывается частная характеристика сушилок, ко-
торые используются в хозяйстве для сушки зерна и семян до сухого
состояния. Их подразделяют на три типа: шахтные, барабанные и
карусельные. Использование определённых модификаций сушилок,
прежде всего, связано с разными объёмами, фактическим состояни-
ем и хозяйственным назначением получаемых зерновых масс.

Таблица 1 – Частная характеристика машин, используемых для очистки зерна и семян от примесей

№ п/п	Марка машины (оборудования)	Год ввода в эксплуатацию	Производительность, т/ч	Форма и размеры решёт		Скорость подачи воздуха, м ³ /(т×ч)	Выделяемые фракции зерна и примесей (указать: да «+» или нет «-»)					
				О, мм	□, мм × мм		зерно			примеси		
							основной культуры	отборное	щуплое, мелкое и дефектное	лёгкие (органические)	тяжёлые (минеральные)	остаточные (в смеси)
Машины предварительной очистки зерна (ворохоочистители)												
1.												
2.												
3.												
Машины первичной (основной) очистки зерна												
1.												
2.												
3.												
Машины вторичной (остаточной) очистки, сортировки и калибровки семян												
1.												
2.												
3.												

Укажите порядок подготовки к эксплуатации машин для очистки зерна и семян:

1. Машины предварительной очистки зерна (ворохоочистители): _____

2. Машины первичной (основной) очистки зерна: _____

3. Машины вторичной (остаточной) очистки, сортировки и калибровки семян: _____

Таблица 2 – Характеристика зерновых сушилок, используемых в хозяйстве

№ п/п	Марка зерносушилки	Год ввода в эксплуатацию	Паспортная (плановая) производительность, т/ч	Способ получения теплоносителя	Диапазон температур, °С				Удаление влаги за каждый пропуск, %	
					теплоносителя (агента сушки)		нагрева зерновой массы			
					max	min	max	min	max	optim.
1.										
2.										
3.										

Укажите порядок и периодичность (частоту) контроля:

– температуры теплоносителя (агента сушки) _____

– температуры нагрева зерновой массы _____

Плановую (паспортную) производительность сушилок в условных тоннах устанавливают в заводских условиях по мягкой пшенице с исходной влажностью (до сушки) 20 % и конечной (после сушки) – 14 % за один час непрерывной работы. При иной фактической влажности и для остальных зерновых культур этот показатель изменяется в довольно широких пределах.

В современных сушилках теплоноситель (агент сушки) получают двумя способами: нагреванием воздуха электрокалориферами (теплогенераторами) или сжиганием разных видов топлива в топках для получения смеси подогретого воздуха с топочными газами.

Учёт влажности зерновых масс следует проводить при помощи переносного влагомера, а засорённости – визуально. Их фактическое состояние по влажности и засорённости до выполнения и после завершения послеуборочной обработки приводится в таблице 3. **В данной таблице студенты должны самостоятельно определить перечисленные показатели у трёх культур.**

Таблица 3 – Фактическое состояние зерновых масс по влажности и засорённости до выполнения и после завершения послеуборочной обработки в 20 __ году

Наименование культуры	Влажность, %		Засорённость, %				
	до сушки	после сушки	до очистки	преобладающие виды примесей			после очистки
				органические	минеральные	иные	
Пшеница							
Ячмень							
Овёс							
Кукуруза							
Люпин							
Рапс							
Всего	ср.	ср.	ср.	–	–	–	ср.

Примечание. В этой таблице сокращение **ср.** обозначает среднее значение.

Вывод. Данные таблицы 3 указывают на то, что самая высокая влажность до сушки была получена у _____, а засорённость – у _____. В составе зерновых масс преобладали _____ примеси.

1.3. Практическая часть

В полевых условиях, на зерновом току, около очистительно-сушильного комплекса и в хранилищах студенты самостоятельно собирают коллекцию дефектных зёрен, которые встречаются в составе зерновых масс. **Общий вес каждого образца должен составлять 50 г. Общее число образцов должно быть шесть и более штук.** Собранные образцы следует тщательно **высушить до сухого состояния**, чтобы они не испортились. Их сушку можно проводить на солнце или тепловым способом. Готовые образцы рекомендуется пересыпать в прозрачные полиэтиленовые пакетики, у которых имеется запорное устройство в виде «замка». После этого «замок» нужно закрыть. В каждый пакетик с образцом следует вложить бумажную этикетку. На ней с **одной стороны** указывают следующие данные: наименование дефектного образца, место и дату его сбора, факультет и отделение, курс, группа (подгруппа), фамилия, имя и отчество студента. Образец оформления этикетки приведен на рисунке.

Наименование образца	Зёрна, повреждённые сушкой (зародыш)
Место сбора	у шахтной сушилки
Дата сбора	23.07.2018 года
Факультет, отделение	Агрономический, заочное
Курс, группа и подгруппа	4 (НИСПО), 1а
Ф.И.О студента(-ки)	Петров(-а) С.А.

Подготовленные к дифференцированному зачёту **образцы не должны быть смесью** разных видов дефектных зёрен. В их составе категорически не допускается наличие побочных примесей. Все образцы должны быть однородными и соответствующей массы. Их рекомендуется предварительно хорошо отсортировать. Студентам предложено на выбор подготовить следующие образцы дефектных зёрен:

- Рис. – Образец оформления этикетки
1. **Зёрна сильно щуплые и невыполненные.** Они по своим внешним размерам и характерным изгибам поверхности должны существенно уступать выполненным зёрнам. Выполненные зёрна следует полностью отделить от щуплых и невыполненных тщательной сортировкой всей партии.
 2. **Зелёные (незрелые) зёрна** – экземпляры, которые во время уборки находились в состоянии молочной или восковой спелости. Их лег-

ко обнаружить во время уборки плёнчатых зерновых культур (ячменя, овса, проса и гречихи) прямым комбайнированием на участках с не ровным рельефом. При этом на гребнях растения подгорают (перезревают), а в низинах и поймах рек (водоёмов) – остаются незрелыми.

3. **Дроблёные и механически повреждённые зёрна** (осталось меньше половины). У них должно быть заметным существенное нарушение целостности поверхности, которое было допущено при уборке или во время послеуборочной доработки зерновых масс.
4. **Зёрна, повреждённые сушкой**. Сушкой может быть повреждена вся поверхность зёрен или её часть, в основном у зародыша. При этом изменяется их цвет, а также появляются характерные для сушки тёмные пятна и вздутие всей поверхности.
5. **Плющенные зёрна**. Они представляют собой **голозёрные** культуры, у которых произошло сдавливание поверхности в результате сильного механического воздействия на целое зерно. При этом сила сдавливания была направлена на всю его поверхность.
6. **Наклонувшиеся зёрна** – это экземпляры, у которых в процессе хранения на зерновом току или в хранилище начали появляться росток и корешки. Их следует очень аккуратно сушить и высыпать в мешочек, потому что росток и корешки легко обламываются и осыпаются.
7. **Проросшие зёрна** – это экземпляры, у которых в процессе хранения на зерновом току или в хранилище полностью сформировались росток и корешки. Их следует очень аккуратно сушить и высыпать в мешочек, потому что росток и корешки легко обламываются и осыпаются.
8. **Морозобойные зёрна**. Экземпляры явно незрелые, которые непосредственно находились в колосе в стадии молочной или восковой спелости во время наступления заморозков. Всего различают три степени повреждения зёрен морозом:
I степень – зёрна с тусклым блеском, нормальной величины, на поверхности с мелкой поперечной морщинистостью;
II степень – зёрна не выполненные, без блеска, слабо потемневшие, с мелкой, но хорошо заметной поперечной морщинистостью на поверхности, иногда отслаивается верхний слой при перетирании между пальцами;

III степень – зёрна сильно недоразвитые, сморщенные, щуплые, сильно потемневшие, белесоватые, с резкой морщинистостью всей поверхности, которая переходит в складчатость. Верхний слой оболочек можно легко отделить пальцами.

9. ***Зёрна, повреждённые клопами-черепашками.*** Их можно найти в полевых условиях или на зерновом току. Такие экземпляры имеют следующие характерные признаки:

I – на поверхности зёрен (в области укола) образовалось резко очерченное округлой или неправильной формы светлое пятно с тёмной точкой посередине;

II – на поверхности зёрен (в области укола) сформировалось такое же пятно, в пределах которого имеются вмятины или морщины, но без видимых следов укола;

III – на поверхности зёрен у зародыша имеется едва заметное пятно без видимых вмятин, морщин и следов укола.

10. ***Зёрна, повреждённые спорыньей.*** Спорынья поражает озимую рожь и тритикале. У повреждённых зёрен появляются специфические образования – рожки (склероции). Зерновки приобретают неестественный тёмный цвет и содержат ядовитые вещества.

11. ***Зёрна бобовых культур, которые повреждены амбарными вредителями.*** Во время хранения зернобобовые культуры могут повреждать следующие представители отряда жуков: зерновки и точильщики. Кроме них большой вред зернобобовым культурам на зерновом току и в хранилищах могут наносить мышевидные грызуны. Перечисленные вредители повреждают зернобобовые культуры в двух формах: явной и скрытой. При явной форме на поверхности зерна они оставляют различной формы углубления, травмы и выемки. При скрытой форме поражения вредители в определённой стадии индивидуального развития (яйцо, личинка, куколка) находятся внутри зёрен, а затем покидают их и оставляют характерные повреждения поверхности.

12. ***Зёрна кукурузы, повреждённые пузырчатой головнёй.*** Они имеют характерные наросты, которые иногда встречаются в полевых условиях.

Тема 2. ХРАНЕНИЕ ЗЕРНОВЫХ МАСС И КАРТОФЕЛЯ

Цель задания: Изучить особенности хранения в сельском хозяйстве зерновых масс и картофеля разного целевого назначения. Ознакомиться с методикой и оборудованием для выполнения наблюдений за растениеводческой продукцией в хранилищах. Получить навыки учёта физической массы зерна и картофеля расчётным методом. Сравнить полученные данные между расчётным и весовым методами. Вычислить условную ошибку определения физической массы растениеводческой продукции расчётным методом.

Вводные пояснения. Подготовленные партии зерновых масс размещают в хранилищах. Хранение зерна и семян осуществляют в таре и насыпью. В качестве тары используют мешки из синтетических волокон, мешковины и плотной бумаги. Тарным способом складировывают партии семян, особо ценного зерна, обладающего высоким качеством или мелкосеменных культур. Тару укладывают по определённым схемам на деревянных подтарниках (поддонах) в штабеля разной высоты.

Однако в сельском хозяйстве хранение зерновых масс чаще всего выполняют насыпью. Насыпи размещают в бункерах и на полу. Для постоянного и временного хранения зерна часто используют металлические бункера и силосы разных конструкций, что позволяет полностью механизировать погрузочные и разгрузочные работы.

Хранение зерновых масс в сельскохозяйственных хранилищах достаточно часто организуют напольным способом. Его подразделяют на закромной, секционный и сплошной. Сплошные насыпи формируют довольно редко, поскольку наблюдения за ними сильно затруднены. Их практикуют только при наличии крупных партий зерна фуражного назначения и существенном недостатке рабочих площадей. В этой связи хранение зерна и семян насыпью чаще всего осуществляют в закромах. Закромами называют отделенные по периметру от остального пространства и стен участки сельскохозяйственных хранилищ разной высоты. В большинстве случаев они имеют форму прямоугольника или квадрата.

Хранение картофеля в сельском хозяйстве может осуществляться двумя способами: в хранилищах, а также в буртах и траншеях. После 2010 года хранение отборного и семенного картофеля в буртах и траншеях на территории Беларуси было ограничено специ-

альным распоряжением министра сельского хозяйства и продовольствия. В этой связи сельскохозяйственные предприятия, которые получают большие объёмы клубней, должны модернизировать используемые или построить новые картофелехранилища для сокращения потерь при хранении.

Картофель продовольственного и семенного назначения в хранилищах размещают в таре и насыпью (навалом). В качестве тары используют синтетические сетки, мешки и контейнеры разной ёмкости. Сетки и мешки складировуют на деревянных подтарниках (поддонах) в штабеля определённой высоты. Контейнеры электрокарами устанавливают ярусами (на первый ставят второй и т.д.). В каждом штабеле размещают обычно по 3 – 4 контейнера. Тару в хранилищах и за их пределами перемещают специальными карами.

Тарный способ широко практикуют для хранения картофеля продовольственного назначения, а семенные клубни чаще всего складировуют навалом (насыпью). Насыпи клубней можно размещать в бункерах и на бетонном полу. Бункерное хранение картофеля в республике почти не применяют. Самым распространённым в сельскохозяйственных хранилищах является закромный способ хранения клубней. Закрома для картофеля чаще всего имеют прямоугольную или квадратную форму. Их отделяют от стен хранилищ и других конструкций перегородками разной высоты для предотвращения отпотевания и подмерзания клубней. Чтобы иметь свободный доступ (подход) к разным закромам, между ними оставляют один центральный и несколько боковых проходов.

2.1. Порядок выполнения задания

На первом этапе студенты знакомятся с методикой и оборудованием для выполнения наблюдений за зерновыми массами и картофелем при хранении, а также изучают характеристику приборов.

На втором этапе студенты самостоятельно подбирают в сельскохозяйственных хранилищах несколько закромов типичной прямоугольной формы, в которых размещены на хранение разные зерновые массы, а также продовольственный и семенной картофель. Данная растениеводческая продукция в них должна находиться ровным слоем. Если высота зерновой массы или картофеля в пределах какого-либо закрома варьирует, то растениеводческую продукцию в нём следует разровнять, т.е. равномерно распределить по высоте.

Если картофель в хранилище находится в контейнерах, то для учёта его физической массы следует выбрать несколько штук, полностью заполненных клубнями.

Предварительно вычисляют объёмную массу зерна и картофеля. На практике этот показатель показывает, какая именно масса растениеводческой продукции свободно размещается в ёмкости объёмом 1 м^3 . Методика её контроля следующая.

Вначале определяют натурную массу зерна. Для её учёта обычно применяют пурку модели ПХ-1. При отсутствии в хозяйстве этого прибора для контроля натурной массы зерна можно использовать сухую ёмкость объёмом 1 л. Её взвешивают на весах (масса тары). В данную ёмкость свободно и без уплотнения засыпают зерновую массу объёмом 1 л и повторно взвешивают (масса брутто). Чтобы получить массу нетто зерна в мерной ёмкости нужно из массы брутто вычесть массу тары. Данную процедуру повторяют не менее трёх раз, а затем находят среднее значение. Его величина является примерной натурной массой для данной партии зерна. Этот показатель учитывают в граммах на литр (г/л). Затем его переводят в объёмную массу. Чтобы натуру зерна перевести в объёмную массу нужно полученное значение разделить на коэффициент 1000. Объёмную массу зерна учитывают в тоннах на кубический метр ($\text{т}/\text{м}^3$).

Для картофеля данную процедуру осуществляют несколько иначе. У него сразу же определяют объёмную массу клубней в килограммах или тоннах на кубический метр ($\text{кг}/\text{м}^3$, $\text{т}/\text{м}^3$). Её можно вычислить при помощи небольшого деревянного или картонного ящика с крышкой, в котором свободно размещается 10 – 12 кг клубней.

Порядок вычисления объёмной массы клубней следующий. Вначале линейкой или рулеткой измеряют линейные размеры выбранного ящика – длину, ширину и высоту в метрах, а затем находят его объём до тысячных значений после нуля (длину $\times$ ширину $\times$ высоту). Затем ящик с крышкой взвешивают (масса тары). Его заполняют клубнями без остатка, плотно накрывают крышкой и повторно взвешивают (масса брутто). Чтобы найти массу нетто клубней в ящике нужно из массы брутто вычесть массу тары. Данную процедуру повторяют не менее трёх раз и находят среднее значение.

Среднюю массу клубней в ящике путём расчётов переводят в объёмную массу 1 м^3 . Для этого составляют пропорцию. Так как уже известны два показателя – объём ящика и масса клубней в нём, то

общее выражение пропорции выглядит следующим образом:

$$V_{\text{я}} = 1 \text{ м}^3$$

$m_{\text{к}} = X$, где $m_{\text{к}}$ – средняя масса клубней в ящике, кг; $V_{\text{я}}$ – объём ящика, м^3 ; X – масса клубней в 1 м^3 , кг. Преобразуют данную пропорцию следующим образом:

$$X = \frac{m_{\text{к}} \times 1 \text{ м}^3}{V_{\text{я}}}$$

После этого с помощью рулетки измеряют линейные размеры закров и контейнеров – длину, ширину и высоту размещения в них растениеводческой продукции в метрах. Затем рассчитывают их объём (длину $\times$ ширину $\times$ высоту).

На следующем этапе объёмную массу зерна или картофеля умножают на объём данной растениеводческой продукции в закроме (контейнере). Это позволит расчётным методом определить физическую массу зерна или картофеля в каждом закроме (контейнере).

Физическую массу растениеводческой продукции, которая была получена расчётным методом, сравнивают с её весовым значением для каждого закрома (контейнера). Затем вычисляют разницу между расчётным и весовым методами учёта физической массы зерна и картофеля. Полученную разницу делят на физическую массу растениеводческой продукции после определения весовым методом и умножают на коэффициент 100. Это позволяет рассчитать в процентах условную ошибку определения физической массы растениеводческой продукции расчётным методом.

2.2. Теоретическая часть

2.2.1. Хранение зерновых масс

В хранилище хозяйства периодические наблюдения при хранении зерна и семян выполняет(-ют) _____

должность специалиста(-ов)

Он(-и) контролируют следующие показатели: *температуру воздуха и зерновых масс, относительную влажность воздуха, влажность и заражённость зерна и семян вредителями хлебных запасов*. Температуру воздуха в хранилище определяют _____, а температуру зерновых масс контролируют _____. Для измерения относительной влажности воздуха в хранилище используют _____. Влажность зерна и семян контролируют _____.

_____ марки _____. Наличие вредителей в хранилищах проверяют _____. Наблюдения записывают в _____. Результаты контроля основных показателей при посещении хранилища отражаются в таблице 4. **В этой таблице студенты должны самостоятельно определить перечисленные показатели у трёх культур.**

Таблица 4 – Результаты контроля основных показателей при хранении зерновых, зернобобовых и масличных культур

Наименование культуры	Температура, °С		Относительная влажность воздуха, %	Влажность зерновой массы, %	Виды амбарных вредителей
	воздуха	зерновой массы			
Пшеница					
Ячмень					
Овёс					
Кукуруза					
Люпин					
Рапс					

Вывод. Данные таблицы 4 указывают на то, что _____

2.2.2. Хранение картофеля

В хранилище хозяйства периодические наблюдения при хранении картофеля выполняет(-ют) _____
должность специалиста(-ов)

Он(-и) контролируют следующие показатели: *температуру и относительную влажность воздуха, внешнее состояние и образование ростков на клубнях*. Температуру воздуха в хранилище определяют _____, а относительную влажность воздуха контролируют _____. Внешнее состояние и образование ростков проверяют _____. Наблюдения записывают в _____. Результаты учёта основных показателей в картофелехранилище приводятся в таблице 5. **В этой таблице студенты самостоятельно должны определить перечисленные показатели у двух сортов картофеля разного целевого назначения (продовольственного и семенного).**

Таблица 5 – Результаты учёта основных показателей в картофелехранилище по состоянию на _____ 20 ____ года
указать дату, месяц, год

№ п/п	Сорт картофеля	Назначение партии	Температура воздуха, °С	Относительная влажность воздуха, %	Внешнее состояние клубней	Наличие ростков у клубней
1.						
2.						
3.						
4.						

Вывод. Данные таблицы 5 указывают на то, что _____

2.3. Практическая часть

2.3.1. Учёт физической массы зерна расчётным методом

В каждой таблице этого подраздела студенты должны определить перечисленные показатели у трёх культур. Их выбор следует сделать самостоятельно. Результаты учёта объёмной массы зерна у разных культур отражают в таблице 6.

Таблица 6 – Учёт объёмной массы зерна у разных культур

Наименование культуры	Назначение партии	Натурная масса зерна, г/л				Объёмная масса зерна, т/м ³
		номер повторения			среднее значение	
		1-е	2-е	3-е		
Пшеница						
Ячмень						
Овёс						
Кукуруза						
Люпин						
Рапс						

Вывод. Данные таблицы 6 позволяют заключить, что максимальная объёмная масса зерна была получена у _____, а минимальная оказалась у _____.

Результаты учёта физической массы зерна у разных культур расчётным методом приводят в таблице 7.

Таблица 7 – Учёт физической массы зерна расчётным методом

Наименование культуры	Линейные размеры закрома, м			Объём зерна в закроме, м ³	Объёмная масса зерна, т/м ³	Физическая масса зерна, полученная расчётным методом, т
	длина	ширина	высота зерна			
Пшеница						
Ячмень						
Овёс						
Кукуруза						
Люпин						
Рапс						

Вывод. Данные таблицы 7 позволяют заключить, что максимальная физическая масса зерна, полученная расчётным методом, была зафиксирована у _____, а минимальная оказалась у _____.

Сравнительная характеристика определения физической массы зерна расчётным и весовым методами приводят в таблице 8.

Таблица 8 – Сравнительная характеристика определения физической массы зерна расчётным и весовым методами

Наименование культуры	Метод определения физической массы зерна		Разница в физической массе зерна между этими методами, т	Условная ошибка расчётного метода, %
	расчётный, т	весовой, т		
Пшеница				
Ячмень				
Овёс				
Кукуруза				
Люпин				
Рапс				

Вывод. Данные таблицы 8 позволяют заключить, что условная ошибка определения физической массы зерна расчётным методом у пшеницы составляет _____ %, у ячменя – _____ %, у овса – _____, у кукурузы – _____ %, у люпина – _____ %, а у рапса – _____ %.

2.3.2. Учёт физической массы картофеля расчётным методом

В каждой таблице этого подраздела студенты должны определить перечисленные показатели у двух сортов картофеля разного целевого назначения (продовольственного и семенного). Выбор сортов картофеля следует сделать самостоятельно. Результаты учёта объёмной массы картофеля разного целевого назначения приводят в таблице 9.

Таблица 9 – Учёт объёмной массы картофеля разного целевого назначения

№ п/п	Сорт картофеля	Назначение партии	Линейные размеры контрольного ящика, м			Объём контрольного ящика (до значения 0,000), м ³	Результаты учёта массы нетто клубней в контрольном ящике, кг				Объёмная масса картофеля, кг/м ³
			длина	ширина	высота		номер повторения			среднее значение	
							1-е	2-е	3-е		
1.											
2.											
3.											
4.											

Вывод. Данные таблицы 9 позволяют заключить, что максимальная объёмная масса картофеля была получена у сорта _____, а минимальная оказалась у сорта _____.

Результаты учёта физической массы картофеля разного целевого назначения расчётным методом оформляют в виде таблицы 10.

Таблица 10 – Учёт физической массы картофеля разного целевого назначения расчётным методом

№ п/п	Сорт картофеля	Назначение партии	Линейные размеры за- крома или контейнера, м			Объём клубней в закроме или кон- тейнере (до зна- чения 0,000), м ³	Объёмная масса клубней, кг/м ³	Физическая масса картофеля, полу- ченная расчётным методом, кг
			длина	ши- рина	высота клубней			
1.								
2.								
3.								
4.								

Вывод. Данные таблицы 10 позволяют заключить, что максимальная физическая масса клубней при расчётном методе была получена у сорта _____, а минимальная оказалась у сорта _____.

Сравнительная характеристика определения физической массы картофеля разного целевого назначения расчётным и весовым методами приведены в таблице 11.

Таблица 11 – Сравнительная характеристика определения физической массы картофеля разного целевого назначения расчётным и весовым методами

№ п/п	Сорт картофеля	Назначение партии	Метод определения физиче- ской массы картофеля		Разница в физической массе картофеля меж- ду этими методами, кг	Условная ошибка расчётного мето- да, %
			расчётный, кг	весовой, кг		
1.						
2.						
3.						
4.						

Вывод. Данные таблицы 11 позволяют заключить, что условная ошибка определения физической массы картофеля расчётным методом у сорта _____ составляет _____ %, а у сорта – _____ достигла _____ %.

Тема 3. ПЕРЕРАБОТКА СОЧНОЙ ПРОДУКЦИИ

Цель задания: Изучить порядок подготовки сырья и современные технологии переработки сочной продукции. Ознакомиться с ассортиментом выпускаемой в республике переработанной продукции из картофеля, овощей, плодов и ягод.

Вводные пояснения. Переработку картофеля, овощей, плодов и ягод в республике осуществляют некоторые сельскохозяйственные предприятия, крахмальные и консервные заводы, а также овощесушильные комбинаты. Это позволяет круглый год обеспечивать население продуктами питания из овощей, плодов и ягод, расширять их ассортимент, наращивать экспортный потенциал и получать весо-мю прибыль при грамотном подходе к этому делу.

Специалисты различают методы, способы и технологии переработки сочной продукции. Под методом переработки картофеля, овощей, плодов и ягод понимают теоретический принцип, который положен в его основу. Способ их переработки обеспечивает учёт необходимых компонентов и соблюдение рецептурного состава в процессе приготовления того или иного готового продукта. Технология переработки сочной продукции предполагает точное соблюдение последовательности всех операций, включая подготовку сырья, выполнение которых приводит к получению качественного продукта.

Выделяют пять основных групп методов переработки картофеля, овощей, плодов и ягод:

– микробиологический. Он предполагает использование определённых микроорганизмов для придания готовым продуктам специфических свойств и более высоких вкусовых качеств. В качестве полезных микроорганизмов широко используются молочнокислые бактерии и дрожжи. К этому методу относятся следующие способы переработки овощей, плодов и ягод: квашение, соленье, мочение; производство виноградных и плодово-ягодных вин;

– химический. Он основан на применении определённых химических веществ, обеспечивающих подавление жизнедеятельности гни-

лостных микроорганизмов, а также повышающих вкусовые качества готовых продуктов. Данный метод включает такие способы переработки овощей, плодов и ягод: маринование; приготовление солянок, ассорти с консервантами; варенья, джема, повидла и сиропов; консервирование сочной продукции химическими антисептиками;

– физический. Этот метод обеспечивает подавление гнилостной микрофлоры различным физическим воздействием на сырьё. После его завершения готовые продукты представляют собой стерильную массу. Физический метод включает такие способы переработки картофеля, овощей, плодов и ягод: сушку, замораживание, пастеризацию и стерилизацию, а также лучевую обработку;

– механический. Данный метод предполагает использование различных технологических операций, которые воздействуют на растениеводческое сырьё, чтобы обеспечить деформацию или полное разрушение клеток и тканей. Для этой цели широко используют пневматическое (механическое и гидравлическое) давление, сжатие и промывку водой сочной продукции. К механическому методу относят следующие способы переработки картофеля, овощей, плодов и ягод: извлечение крахмала из картофеля, а также производство соков прессованием сырья.

– комбинированный. Он состоит из нескольких способов переработки сочной продукции, которые относятся к разным группам методов. К нему относят производство картофельных чипсов, термическую обработку соков, варенья, маринадов и т.д.

Любая технология переработки сочной продукции начинается с подготовки сырья и тары. Комплекс подготовительных операций зависит от выбранного метода и способа переработки сочной продукции. Основными приёмами подготовки картофеля, овощей, плодов и ягод к переработке считают следующие: инспекция, сортировка, калибровка, мойка сырья, очистка кожуры, нарезка и бланширование компонентов, приготовление рассола.

3.1. Порядок выполнения задания

Студенты самостоятельно изучают основные приёмы и операции, которые позволяют подготовить свежую сочную продукцию к переработке. Затем они избирательно готовят коллекцию сушёных овощей, плодов и ягод.

3.2. Теоретическая часть

Кратко укажите основные требования, которые предъявляются к выбранным Вами объектам сочной продукции до начала сушки:

1 объект – _____

2 объект – _____

3 объект – _____

4 объект – _____

5 объект – _____

6 объект – _____

Перечислите и охарактеризуйте основные операции, которые выполняются при подготовке овощей, плодов и ягод к сушке:

3.3. Практическая часть

Морковь перед сушкой следует очистить от кожуры, у яблок и груш нужно удалить семенные камеры и плодоножки, а у слив и вишен рекомендуется удалить косточки. Затем их нарезают на небольшие, но одинаковые по форме кусочки (кубиками, кружочками, дольками, полусферами и т.д.) толщиной не более 5 – 7 мм. При необходимости подготовленные к сушке образцы можно нанизать на прочную нитку или металлическую проволоку с небольшими промежутками. Используемая проволока должна быть изготовлена из нержавеющей стали. На её поверхности не допускаются любые внешние покрытия, т.к. они могут вызвать искусственное окисление контактирующих тканей у свежей сочной продукции.

На одной нитке (проволоке) не следует сушить смесь разных видов сочной продукции. Их сушат отдельно. Это позволит избежать склеивания между собой разных видов сочной продукции.

Сушку подготовленных образцов можно выполнять при наступлении устойчивой солнечной погоды под навесами, а также с использованием любого источника тепла: в духовке, микроволновке и русской печи; на припечке и батареях центрального отопления; при помощи теплогенератора, электрического калорифера и радиатора. Для выполнения этого практического задания студентам предложены на выбор следующие виды свежей сочной продукции (табл. 12).

Таблица 12 – Перечень видов свежей сочной продукции для сушки

№ п/п	Объект сушки	№ п/п	Объект сушки	№ п/п	Объект сушки
1.	виноград без косточек	8.	земляника садовая и лесная	15.	смородина чёрная и красная
2.	черника	9.	яблоки	16.	груши
3.	малина	10.	вишня и черешня	17.	слива крупноплодная
4.	ежевика	11.	крыжовник		
5.	голубика	12.	капуста бело- и краснокочанная	18.	черноплодная рябина
6.	баклажаны	13.	морковь	19.	клюква
7.	фундук*	14.	грецкий орех*	20.	арахис*

Примечание. *Фундук, грецкий орех и арахис должны быть полностью очищены от скорлупы.

Из предложенного в таблице 12 перечня культур *студенты самостоятельно выбирают шесть и более образцов*, а затем подвергают их сушке. **Общая масса сушеного материала в каждом образце должна быть 100 г** и более. После завершения сушки их пересыпают в небольшие целлофановые пакеты с встроенным «замком». После этого «замок» закрывают. В пакеты вкладывают этикетку. Образец её оформления приведен на рисунке (с. 9).

Затем все пакеты несколько раз пробивают острым металлическим предметом, чтобы сформировать в них достаточное число отверстий диаметром 2 – 3 мм. Это позволит обеспечить к образцам свободный доступ кислорода, а также даст возможность избежать их отпотевания и порчи, а также развития внутри пакетов плесени или непредвиденного появления амбарных вредителей. Готовые образцы сухого растительного материала хранят в сухом и слабоосвещённом месте (можно без фасовки в пакеты) при температуре не ниже 16 °С и относительной влажности воздуха не более 60 %.

МЕТОДИЧЕСКАЯ ЛИТЕРАТУРА:

1. Буда́й, С.И. Микробиологические методы переработки, контроль качества овощей и плодов / С.И. Буда́й, Л.П. Зозуля; учебно-методическое пособие. – Гродно: УО «ГГАУ», 2005. – 37 с.
2. Галун, Л.А. Товароведение и экспертиза продовольственных товаров растительного происхождения. Плоды, овощи, грибы: учебное пособие / Л.А. Галун, Л.С. Микулович, Ж.Н. Косая. – Минск: Вышэйшая школа, 2008. – 271 с.
3. Жолик, Г.А. Технология переработки растительного сырья: учебное пособие / Г.А. Жолик, Н.А. Козлов. – Горки: БГСХА, 2004. – Часть 2. – 140 с.
4. Жолик, Г.А. Технология хранения и переработки продукции растениеводства: учебное пособие / Г.А. Жолик, В.В. Цык. – Горки: Горки: БГСХА, 2005. – Часть 1. – 150 с.
5. Курдина, В.Н. Практикум по хранению и переработке сельскохозяйственных продуктов / В.Н. Курдина, Н.М. Личко. – М.: Колос, 1992. – 175 с.
6. Малин, Н.И. Технология хранения зерна / Н.И. Малин. – Москва: КолосС, 2005. – 280 с.
7. Манжесов, В.И. Технология хранения растениеводческой продукции / В.И. Манжесов, И.А. Пипов, Д.С. Щедрин. – М.: КолосС, 2005. – 392 с.
8. Технология переработки продукции растениеводства / Н.М. Личко, В.Н. Курдина, Л.Г. Елисеева и [др.]; Под ред. Н.М. Личко. – Москва: КолосС, 2008. – 616 с.
9. Трисвятский, Л.А. Хранение и технология сельскохозяйственных продуктов / Л.А. Трисвятский, Б.В. Лесик, В.Н. Курдина; Под ред. Л.А. Трисвятского. – 4-е изд., перераб. И доп. – Москва: Агропромиздат, 1991. – 415 с.
10. Шаршунов, В.А. Сушка и хранение зерна: справ. пособие / В.А. Шаршунов, Л.В. Рукшан. – Минск: Мисанта, 2010. – 587 с.
11. Широков, Е.П. Хранение и переработка продукции растениеводства с основами стандартизации и сертификации. Часть 1. Картофель, плоды и овощи / Е.П. Широков, В.И. Полегаев. – Москва: Колос, 2000. – 254 с.

СОДЕРЖАНИЕ:

Введение	3
Вводные данные о хозяйстве	4
Содержание учебной практики	4
Тема 1 Послеуборочная обработка зерновых масс	4
1.1. Порядок выполнения задания	5
1.2. Теоретическая часть	5
1.3. Практическая часть	9
Тема 2 Хранение зерновых масс и картофеля	12
2.1. Порядок выполнения задания	13
2.2. Теоретическая часть	15
2.2.1. <i>Хранение зерновых масс</i>	15
2.2.2. <i>Хранение картофеля</i>	16
2.3. Практическая часть	17
2.3.1. <i>Учёт физической массы зерна расчётным методом</i>	17
2.3.2. <i>Учёт физической массы картофеля расчётным методом</i>	19
Тема 3 Переработка сочной продукции	21
3.1. Порядок выполнения задания	22
3.2. Теоретическая часть	23
3.3. Практическая часть	23
Методическая литература	25

УЧЕБНОЕ ИЗДАНИЕ

Будай Сергей Иосифович
Жолик Гендрих Антонович

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПРОХОЖДЕНИЯ УЧЕБНОЙ
ПРАКТИКИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ «ТЕХНОЛОГИЯ ХРАНЕНИЯ,
ПЕРЕРАБОТКИ И СТАНДАРТИЗАЦИЯ ПРОДУКЦИИ РАСТЕ-
НИЕВОДСТВА» ДЛЯ СТУДЕНТОВ АГРОНОМИЧЕСКОГО
ФАКУЛЬТЕТА ЗАОЧНОЙ ФОРМЫ ОБУЧЕНИЯ
ПО СПЕЦИАЛЬНОСТИ 1 – 74 02 01 – «АГРОНОМИЯ»

Старший корректор: Бородина Ж.И.

Компьютерная вёрстка: Будай С.И.

Подписано в печать 18.02.2019 года.
Формат 60 x 84/16. Бумага офсетная. Гарнитура Таймс.
Печать Riso. Усл. печ. л. _____. Уч. изд. л. _____.
Тираж 500 экземпляров. Заказ № 84.

Учреждение образования “Гродненский государственный аграрный университет”
Л.И. № 02330/0133326 от 16.11.2017 года.
230008, г. Гродно, ул. Терешковой, 28.

Отпечатано на множительной технике издательско-полиграфического отдела
Учреждения образования “Гродненский государственный аграрный университет”.

230008, г. Гродно, ул. Терешковой, 28.