

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА
И ПРОДОВОЛЬСТВИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

ГЛАВНОЕ УПРАВЛЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ, НАУКИ И КАДРОВ

Учреждение образования
«БЕЛОРУССКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ»

Кафедра плодовоовощеводства

Н. Л. Почтовая, Т. Н. Камедько

ХРАНЕНИЕ И ПЕРЕРАБОТКА ПЛОДОВООВОЩНОЙ ПРОДУКЦИИ

*Методические указания и задания
к лабораторным занятиям
для студентов, обучающихся по специальности
1-74 02 04 Плодовоовощеводство*

Горки
БГСХА
2020

УДК 664.8(072)

*Рекомендовано методической комиссией
агроэкологического факультета.
Протокол № 4 от 24 декабря 2019 г.*

Авторы:

кандидат сельскохозяйственных наук, доцент *Н. Л. Почтовая*;
кандидат сельскохозяйственных наук *Т. Н. Камедько*

Рецензент:

доктор сельскохозяйственных наук, профессор *И. Р. Вильдфлуш*

Хранение и переработка плодоовощной продукции : методические указания и задания к лабораторным занятиям / Н. Л. Почтовая, Т. Н. Камедько. – Горки : БГСХА, 2020. – 34 с.

Приведены задания, оборудование и материалы, методика выполнения лабораторных работ по хранению и переработке плодоовощной продукции.
Для студентов, обучающихся по специальности 1-74 02 04 Плодоовощеводство.

© УО «Белорусская государственная
сельскохозяйственная академия», 2020

ВВЕДЕНИЕ

Целью лабораторных занятий является закрепление теоретического курса и приобретение практических навыков в решении вопросов, связанных с хранением и переработкой плодоовощной продукции.

Необходимо изучить:

- 1) методику расчета скважности продукции;
- 2) устройство стационарных хранилищ и холодильников и расчеты по их загрузке;
- 3) определение результатов хранения и списания естественной убыли;
- 4) расчет экономической эффективности хранения плодов и овощей;
- 5) способы переработки плодоовощной продукции (соление овощей, квашение капусты, мочение яблок, маринование, сушка и т. д.);
- 6) дегустационную оценку продуктов переработки.

Работа считается выполненной, если получены достоверные цифровые показатели, соблюдена технология приготовления и получены доброкачественные продукты переработки и при дегустационной оценке правильно оформлены документы.

Плотность тканей данного вида плодов и овощей определяется следующим образом. Сначала взвешивают отдельные экземпляры продукции, а затем определяют их объем. Для этого их погружают в сосуд, наполненный до самого края водой и установленный в другой широкий сосуд. В широкий сосуд при погружении продукта выльется из первого сосуда вода, объем которой будет равен объему продукта. Воду переливают в мерный цилиндр и определяют ее объем. Затем массу образца в граммах делят на объем вытесненной воды в миллилитрах и получают плотность (г/мл или т/м³).

Определение объемной массы штабеля продукции и плотности плодов и овощей проводят в 4-кратной повторности и рассчитывают среднее значение показателей.

Пример: средняя объемная масса штабеля картофеля составляет 0,66 т/м³, а плотность клубней – 1,1 т/м³. Подставив значение в формулу, получим значение скважности – 40 %.

Задание. Определить скважность картофеля, корнеплодов, капусты до и после доработки продукции.

Лабораторная работа 2. Устройство стационарных хранилищ и расчеты по загрузке хранилищ и камер холодильников

Материалы и оборудование: практикум, учебник, типовые проекты хранилищ, плакаты, макеты.

Устройство стационарных хранилищ изучают по типовым проектам, учебникам, плакатам, макетам. При этом обращают внимание на устройство тамбуров, закровов, вентиляционной системы.

По емкости типовые хранилища делят на малые, средние и крупные, по назначению – на картофеле-, корнеплодо-, капусто-, луко-, плодохранилища, по степени заглубления – на заглубленные, полузаглубленные и наземные.

Перед закладкой плодов и овощей на хранение составляют план их размещения в хранилище, учитывая при этом наиболее рациональное использование площади, организацию работ по загрузке и выгрузке, обеспечение оптимального режима хранения и контроль за состоянием продукции.

Существует несколько способов размещения плодов и овощей в стационарных хранилищах: раздельно-штучный, в штабелях, в таре, навалом, в закромах. Раздельно-штучное размещение применяют очень редко, так как данный способ требует много ручного труда, а

вместимость хранилища используется на 13...15 %. Так иногда хранят кочаны слабележких сортов или особо ценные селекционные экземпляры маточников капусты. Делают стеллажи из жердей или брусков, между которыми провешивают корни маточников.

Хранение в штабелях применяют более широко. Размер штабеля в хранилищах с естественным вентилированием небольшой: длина – 2...3 м, ширина – 1...1,5, высота – до 1 м. В результате дыхания продукции температура в штабелях на 0,6...1,2 °С выше, чем в проходах. При этом способе вместимость хранилищ используют не более чем на 20 %. При активном вентилировании штабель закладывают больших размеров. Например, капусту зимних сортов с невысокой лежкоспособностью хранят в штабелях, уложенных перпендикулярно проходу (длина – 6...12 м, ширина – 4...8, высота – 1,5...2 м). Между штабелями оставляют проходы 1 м для осмотра продукции. Вместимость хранилищ используется в этом случае на 30...35 %.

Капусту и корнеплоды лежкоспособных сортов в хранилищах с активным вентилированием хранят навалом. Слой продукции высотой до 2...3,5 м занимает всю полезную площадь хранилища. Вместимость хранилища используется в этом случае в наибольшей степени – до 50 %.

Чтобы определить вместимость хранилища, холодильной камеры, закров, штабелей нужно узнать сначала, какой объем продукции вмещается в них, а затем полученную величину умножить на объемную массу продукции.

Объем штабеля $O_{ш}$ (м³) или закрома O_z (м³) определяют по следующим формулам:

$$O_{ш} = (Ш_1 + Ш_2) : 2 \cdot ВД;$$

$$O_z = ШВД,$$

где Ш – ширина закрома, м;

Ш₁, Ш₂ – ширина штабеля внизу и сверху, м;

В – высота укладки продукции, м;

Д – длина штабеля или закрома, м.

Число закров, штабелей и проходов зависит от конструктивных особенностей холодильников и хранилищ.

При хранении продукции в контейнерах и ящиках грузовой объем камеры определяют умножением грузовой (занятой продукцией) площади на грузовую высоту (расстояние от пола до верха штабеля). Грузовую площадь определяют как сумму площадей всех штабелей продукции или путем вычитания из полезной площади (всей площади ка-

меры) суммы площадей под оборудованием, проездами, проходами между штабелями, пристенными батареями и т. д.

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

Для определения полноты использования хранилищ определяют коэффициент использования хранилища путем деления загрузочного объема на полезный (полный) объем.

Задания: 1. Изучить устройство и разнообразие стационарных хранилищ. В рабочей тетради начертить схемы вентиляции (естественной, принудительной и активной) (п. 2).

2. Рассчитать, сколько капусты можно разместить в хранилище, если для их размещения выделено 35 м полезной длины хранилища. Длина штабеля – 6 м, ширина внизу – 4 м, вверху – 3 м, высота – 2 м. Штабеля расположены перпендикулярно к проезду с двух сторон хранилища. Проходы между ними – 1 м. Каждый штабель уложен на два трехгранных канала сечением 450×450 мм и длиной 5 м. Средняя масса маточника – 2,5 кг.

3. Определить, сколько моркови и свеклы можно заложить на хранение, если для свеклы выделено 10, а для моркови – 8 закров. Высота насыпи моркови – 2 м, свеклы – 3 м. Ширина и длина закрома – 3 м. Объемная масса моркови – 0,5, свеклы – 0,6 т/м³.

4. Определить, какое количество плодов можно загрузить в камеру холодильника, если планируется разместить яблоки в контейнерах по 0,2 т. Контейнеры устанавливаются в штабель длиной 8 м, шириной 6 м, высотой 6 контейнеров. В одной камере размещают четыре штабеля (п. 3, 4).

Лабораторная работа 3. Определение результатов хранения и списание естественной убыли

Оборудование и материалы: картофель – 20 кг, практикум, учебник, таблицы, весы.

При загрузке продукции в хранилище и после хранения проводят анализ ее качества по среднему образцу, учитывают количество плодов и овощей, относящихся к различным товарным сортам, технический брак и абсолютный отход.

К техническому браку относят экземпляры, частично пораженные болезнями и сельскохозяйственными вредителями, с механическими повреждениями, подмороженные и т. д. После соответствующей обра-

ботки их можно частично использовать для переработки или на корм скоту. К абсолютному браку относят экземпляры продукции, полностью пораженные болезнями, сельскохозяйственными вредителями, раздавленные и т. д. Эта продукция непригодна для использования.

Эти два вида потерь списывает специальная комиссия по актам. При инвентаризации продукции, с учетом технического брака и абсолютного отхода, может наблюдаться недостача, которая объясняется убылью массы продукции в результате дыхания и испарения влаги. При соблюдении режимов хранения естественная убыль минимальна и нормируется соответствующими постановлениями Министерства сельского хозяйства и продовольствия и Министерства торговли. Естественная убыль зависит от вида продукции, способа хранения и месяца хранения (табл. 1).

Естественную убыль продукции списывают ежемесячно по соответствующим нормам. Если не было движения продукции в процессе хранения, убыль списывают по фактическому наличию продукции на конец месяца. Если же в процессе хранения наблюдалось поступление или убытие продукции, то убыль списывают по среднемесячному остатку.

Таблица 1. Нормы естественной убыли при длительном хранении свежих плодов, овощей и картофеля, %

Вид	Способ хранения	Месяцы											
		09	10	11	12	01	02	03	04	05	06	07	08
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Картофель	Склады с искусственным охлаждением	1,0	0,6	0,6	0,5	0,5	0,5	0,5	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8
	Склады без искусственного охлаждения	1,3	0,9	0,7	0,5	0,5	0,5	0,5	0,9	1,1	1,8	–	2,5
Свекла, редька, брюква, хрен	Склады с искусственным охлаждением	1,5	0,8	0,8	0,7	0,6	0,6	0,6	0,8	0,9	0,9	–	–
	Склады без искусственного охлаждения	1,7	0,9	0,8	0,7	0,6	0,6	0,6	0,8	1,1	1,9	–	–
Морковь, петрушка	Склады с искусственным охлаждением	2,2	1,3	1,2	0,8	0,7	0,7	0,7	1,0	1,0	1,0	–	–
Сельдерей, репа	Склады с искусственным охлаждением	2,3	2,0	1,3	0,8	0,7	0,8	1,0	1,2	2,4	–	–	–

Окончание табл. 1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Капуста белоко- чанная	Склады с искусственным охлаждением	–	2,3	1,3	1,0	1,0	1,0	1,3	1,3	1,8	1,8	–	–
	Склады без искусственного охлаждения	–	2,8	2,1	1,0	1,0	1,2	1,3	1,5	–	–	–	–
Лук репча- тый	Склады с искусственным охлаждением	0,8	0,7	0,6	0,5	0,5	0,5	0,6	0,8	1,1	1,2	1,5	1,5
	Склады без искусственного охлаждения	1,7	1,2	1,1	0,6	0,6	0,6	0,6	1,0	1,7	–	–	–
Чеснок	Склады с искусственным охлаждением	1,6	1,0	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	1,5	1,5	1,5	1,7
	Склады без искусственного охлаждения	3,0	2,0	1,2	1,1	1,1	1,2	1,3	1,5	–	–	–	–
Яблоки: осенние сорта	Склады с искусственным охлаждением	1,2	0,8	0,6	0,5	0,5	0,4	–	–	–	–	–	–
	Склады без искусственного охлаждения	2,0	1,2	1,2	1,0	1,0	–	–	–	–	–	–	–
Яблоки: зимние сорта	Склады с искусственным охлаждением	1,0	0,4	0,3	0,3	0,2	0,2	0,3	0,3	0,5	0,5	–	–
	Склады без искусственного охлаждения	1,8	1,8	0,6	0,5	0,5	0,5	0,5	–	–	–	–	–
Груши	Склады с искусственным охлаждением	1,0	0,8	0,6	0,6	0,5	0,4	0,4	0,4	0,5	–	–	–
	Склады без искусственного охлаждения	2,0	1,6	1,4	0,7	0,6	0,6	0,6	–	–	–	–	–

Среднемесячный остаток определяют путем суммирования половины остатка на 1-е число данного месяца, остатка на 11-е и 21-е числа того же месяца и половины остатка на 1-е число следующего месяца. Полученную сумму делят на 3 (п. 5).

Задание. 1. Определить естественную убыль столовой свеклы за ноябрь и декабрь, если в хранилище с искусственным охлаждением хранится их 500 т.

2. Определить естественную убыль моркови при хранении в хранилище с искусственным охлаждением за январь и февраль месяцы, если в течение этих месяцев наблюдалось следующее движение: остаток на

1, 9, 11, 19 января – соответственно 850, 30, 50, 10 т; остаток на 1, 8, 12, 20, 25 февраля – соответственно 760, 100, 50, 30, 10 т; остаток на 1 марта – 570 т.

Лабораторная работа 4. Экономическая эффективность хранения плодов и овощей

Оборудование и материалы: практикум, учебник, закупочные цены на плоды и овощи.

Экономическую эффективность определяют путем сравнения затрат на хранение и суммы денежной выручки от реализации продукции.

Затраты, связанные с хранением продукции, объединяют в следующие статьи:

- 1) расходы на амортизацию хранилищ и оборудования;
- 2) расходы на текущий ремонт хранилищ и оборудования;
- 3) оплата рабочей силы;
- 4) оплата стоимости электроэнергии, горючего и других материалов;
- 5) расходы на естественную (нормируемую) убыль массы продукции;
- 6) расходы на сверхнормативные потери продукции.

Затраты по статье «Амортизация хранилищ и оборудования» определяют из стоимости хранилища и оборудования по существующим нормам амортизации.

Норма амортизации капитальных хранилищ равна 3–5 %, деревянных хранилищ – 5–10, закровов, контейнеров – 12,5, механического оборудования, транспортеров – 8–10, вентиляционных установок – 15–20 %.

Если стоимость капитального хранилища для моркови емкостью 560 т равна 221 000 бел. руб., а норма его амортизации – 4 %, то годовая сумма амортизации будет равна $221\,000 \cdot 4 : 100 = 8\,840$ бел. руб., а в расчете на 1 т моркови – $8\,840 : 560 = 15,8$ бел. руб.

Хранилище оборудовано закромами, стоимость которых составляет 990 бел. руб., норма амортизации – 12,5 %. Годовая сумма амортизации составит $990 \cdot 12,5 : 100 = 123,8$ бел. руб., а в расчете на 1 т моркови – $123,8 : 560 = 0,22$ руб. Стоимость вентиляционных установок – 19 900 бел. руб., норма амортизации – 15 %. Годовая сумма амортизации составит $19\,900 \cdot 15 : 100 = 2985$ бел. руб., в расчете на 1 т – $2985 : 560 = 5,3$ бел. руб. Общая сумма затрат по этой статье – 15,8 бел. руб. + 0,22 руб. + 5,3 бел. руб. = 21,32 бел. руб. на 1 т.

Затраты по статье «Текущий ремонт хранилищ и оборудования» устанавливает в каждом конкретном случае комиссия, которая определяет перечень работ, их стоимость по действующим нормативам и расценкам.

В нашем примере затраты на текущий ремонт хранилища (ремонт полов, закровов и др.) составят 2 000 руб., что на 1 т продукции – $2\ 000 : 560 = 3,57$ бел. руб.

Затраты по статье «Оплата рабочей силы» включают оплату работ по основным технологическим процессам (загрузка продукции, размещение на хранение, переборка, выгрузка и др.). Сюда также входит оплата работы постоянного персонала (заведующий хранилищем, кладовщик и др.). Оплату рабочей силы в первом случае производят в соответствии с выполненным объемом работ по существующим нормам выработки и расценкам, во втором – в соответствии с зарплатой по штатному расписанию.

В данном примере сумма затрат на оплату рабочей силы по технологическому процессу хранения моркови в расчете на 1 т равна 1,5 бел. руб. При высокой механизации трудоемких работ в хранилище эти затраты снижаются до 0,6 бел. руб. на 1 т. В хранилище работает кладовщик с окладом 460 бел. руб. в месяц. За период хранения с сентября по апрель оплата его работы составит $460 \cdot 8 = 3\ 680$ руб., а в расчете на 1 т продукции – $3\ 680 : 560 = 6,57$ бел. руб.

Общая сумма затрат по этой статье в соответствии с расчетами будет равна: $1,5$ бел. руб. + $6,57$ бел. руб. = $8,07$ бел. руб. С учетом начислений в профсоюзный и пенсионный фонд (2 % от суммы) затраты на 1 т продукции составят $8,23$ бел. руб.

Статья «Оплата электроэнергии, горючего и других материалов» включает оплату стоимости электроэнергии для освещения и работы электромоторов, вентиляторов, транспортеров, электропогрузчиков, сортировальных установок, стоимости топлива на обогрев хранилища и др. Допустим, что в нашем примере общая сумма затрат по этой статье равна $0,4$ руб. на 1 т моркови.

Расходы, связанные с естественной убылью продукции при хранении, определяются специальными нормами. В нашем случае за период хранения с сентября по апрель (без текущей реализации) убыль по нормам составит $560 \cdot 8,6 : 100 = 48,16$ т. При стоимости моркови 200 бел. руб. за 1 т расходы по пятой статье будут равны: $48,16 \cdot 200 = 9\ 632$ бел. руб., что составит на 1 т $9\ 632 : 560 = 17,2$ бел. руб.

При закладке на хранение продукции низкого качества, при отклонениях от оптимального режима хранения происходят потери продук-

ции сверх установленных норм из-за поражения болезнями, вредителями, повреждения низкими температурами и т. п. Списание таких сверхнормативных потерь производит по специальному акту, в котором указывают причины, приведшие к повышенным потерям продукции.

В нашем примере сверхнормативные потери составили к концу хранения 5 %, т. е. $(560 - 48,16) \cdot 5 : 100 = 25,6$ т.

Стоимость этого количества моркови при цене 300 бел. руб. за 1 т (при весенней реализации) составит $300 \cdot 25,6 = 7\,680$ бел. руб., а в расчете на 1 т заложенной на хранение моркови – $7\,680 : 560 = 13,7$ бел. руб.

В результате сумма затрат на хранение 1 т. моркови по отдельным статьям распределяется следующим образом:

1) амортизация хранилища и оборудования	21,32 бел. руб.
2) текущий ремонт хранилища и оборудования	3,57 бел. руб.
3) оплата рабочей силы	8,23 бел. руб.
4) оплата электроэнергии, горючего и др. матер.	0,4 бел. руб.
5) нормируемая убыль массы	17,2 бел. руб.
6) сверхнормативные потери	13,7 руб.
Итого...	64,42 бел. руб.

Анализ соотношения затрат по отдельным статьям показывает, что основной резерв снижения их при хранении заключается в уменьшении трудовых затрат и потерь продукции при хранении. Поэтому необходимо строить современные хранилища, оборудованные установками по поддержанию режима хранения, машинами и механизмами для загрузки, выгрузки и товарной обработки продукции.

Величину дополнительного чистого дохода от хранения моркови определяют следующим образом.

При реализации моркови осенью по цене 200 бел. руб. за 1 т и себестоимости (затраты на выращивание) 1 т продукции 99 бел. руб. чистый доход в расчете на 1 т составит $200 - 99 = 101$ бел. руб. Доход в расчете на всю продукцию составит $560 \cdot 101 = 56\,560$.

При реализации продукции весной после хранения, когда потери корнеплодов равны 73,76 т (48,16 т – убыль по нормам и 25,6 т – сверхнормативные потери), а цена реализации 1 т моркови возросла до 300 бел. руб., денежная выручка составит $486,24 \cdot 320 = 155\,596,8$ бел. руб.;

себестоимость моркови – $560 \cdot (99 + 64,42) = 91\,515,2$ бел. руб.;

чистый доход – $155\,596,8 - 91\,515,2 = 64\,081,6$ бел. руб.

В расчете на 1 т продукции чистый доход будет равен $64\,081,6 : 560 = 114,43$ бел. руб.

Дополнительный чистый доход от хранения 1 т моркови составит $114,43 - 101 = 13,43$ бел. руб.

Задание. Рассчитать экономическую эффективность хранения различных видов овощей или плодов в хранилищах постоянного типа (необходимые для расчета данные сообщает преподаватель).

Тема 2. ПЕРЕРАБОТКА ПЛОДООВОЩНОЙ ПРОДУКЦИИ

Лабораторная работа 1. Мочение яблок

Материалы и оборудование: яблоки двух сортов по 15 кг, соль, сахар, солод, ржаная солома, кружок, гнет, практикум, учебник.

Отличие микробиологических процессов при мочении яблок заключается в том, что наряду с молочнокислым происходит выраженное спиртовое брожение. Это можно объяснить сравнительно высоким содержанием сахаров в сырье. Кроме того, в отличие от соления огурцов при мочении яблок применяют переслойку плодов соломой и сложную заливку. Пряных растений, как правило, не добавляют.

Для мочения используют яблоки поздних сортов кисло-сладкого вкуса, такие, как Антоновка, Пепин литовский, Синап Орловский и др. Если плоды грубоваты, им дают несколько дней вылежаться для дозревания после съема. После этого яблоки сортируют, удаляют битые, поврежденные болезнями и вредителями, калибруют по размеру и степени зрелости, тщательно моют. При укладке в бочки или стеклотару переслаивают плоды ошпаренной ржаной соломой. Иногда добавляют некоторое количество пряных растений: листья черной смородины, вишни, эстрагона.

В заливку добавляют до 5 % сахара (сахар можно заменить медом), 1–2 % соли и 1 % солода. Солод сначала заваривают в небольшом количестве кипятка, а затем размешивают в заливке.

Задание. Провести мочение яблок в эмалированной бачке емкостью 20 л. Рассчитать необходимое количество сахара, соли, солода.

Лабораторная работа 2. Квашение капусты

Материалы и оборудование: капуста – 30 кг, морковь – 5 кг, соль – 1 кг, яблоки – 5 кг, тмин, банки стеклянные, полиэтиленовые крышки, шинковальная машина, ножи, весы, деревянные доски, эмалированные кастрюли, практикум.

Для квашения капусты наиболее пригодны поздние высокосахаристые сорта с белыми или бело-зеленоватыми листьями кочана. Листья кочанов не должны быть загрязненными, поврежденными болезнями, вредителями и морозом. От таких листьев кочаны следует зачистить. Мыть капусту нельзя.

Кочаны взвешивают, очищают, удаляют кочергу. Отходы собирают, взвешивают и определяют их количество в процентах по отношению к первоначальной массе капусты.

Подготовленные кочаны шинкуют на лабораторных шинковальных машинах или на шинковальных досках. Морковь моют, очищают и режут на мелкие столбики или измельчают на крупной терке. Нашинкованную капусту смешивают с морковью и солью в больших эмалированных кастрюлях. Моркови берут 4 %, соли – 1,8...2,5 % от массы кочанов.

Кроме того, возможно добавление яблок поздних сортов кисло – сладкого вкуса (Антоновка) – до 8 %, клюквы, брусники – 3 %. При любительском квашении можно добавлять пряности (тмин, укроп, лавровый лист). Их размещают в нашинкованной капусте в марлевых мешочках, благодаря этому капуста приобретает специфический аромат, но пряности с нею не смешиваются.

Смешанное сырье накладывают в стеклянные 3-литровые банки и уплотняют деревянными трамбовками до тех пор, пока на поверхности появится сок.

Банки с капустой ставят на брожение. Брожение при комнатной температуре продолжается 5...7 суток. При этом выделяется газ и из банок вытекает сок. Его собирают и хранят в закрытых банках в холодильнике. После ферментации банки переносят в холодный подвал. Через сутки после охлаждения объем продукции в банках уменьшается, туда вливают ранее отобранный сок. После этого банки герметично закрывают полиэтиленовыми крышками и хранят до анализа.

Задание. Подготовить сырье для квашения. Определите содержание отходов. Произвести квашение капусты по следующим вариантам:

- 1) соль – 1,7 %, морковь – 3 %;
- 2) соль – 1,7 %, морковь – 9 %;
- 3) соль – 2,2 %, морковь – 3 %, яблоки – 6 %;
- 4) соль – 1,8 %, морковь – 4 %, тмин – 0,01 %.

Лабораторная работа 3. Овощные натуральные консервы

Материалы и оборудование: зеленый горошек – 2 кг, соль, сахар, банки 0,5 л, томаты – 2 кг, стерилизатор, крышки жестяные лакированные.

Овощные натуральные консервы вырабатывают таким образом, что сырье претерпевает лишь незначительные изменения, поэтому и называются натуральными. Основные операции приготовления консервов этого типа: сортировка и калибровка, мойка, чистка, бланширование, расфасовка, заполнение заливки, укупорка и стерилизация. Наиболее популярны овощные натуральные консервы: зеленый горошек, томаты натуральные цельные, перец сладкий натуральный.

Зеленый горошек. Для этого вида консервов пригоден овощной горох мозговых сортов. Для Республики Беларусь районированы следующие сорта: Бартеса, Прометей, Минский, Золак, Павлуша, Белорусский Овощной. Плотность зерен зеленого горошка для консервирования не должна быть выше 1,03. Проверяют плотность путем помещения образца в 4,25 % раствор поваренной соли (плотность 1,03), в таком растворе зерна не должны тонуть.

Технология приготовления: мойка; бланширование зерен в течение 2...5 мин в воде при температуре около 90 °С; охлаждение в холодной воде; заполнение банок горошком; заливка горячим раствором, содержащим 2...3 % поваренной соли и 2...3 % сахара; укупорка жестяными лакированными крышками; стерилизация по формуле:

$$[(25 - 30 - 25) : 120] \cdot 2,8.$$

Условная запись процесса стерилизации в автоклавах называют формулой стерилизации. Для автоклавов периодического действия формула стерилизации имеет следующий вид:

$$\frac{A - B - C}{T} \cdot p,$$

где A – продолжительность прогрева нагревательного среды в автоклаве до температуры стерилизации, мин;

B – продолжительность стерилизации, мин;

C – продолжительность снижения температуры нагревательного среды в автоклаве до температуры (40 ± 2) °С, мин;

T – температура стерилизации, °С;

p – давление нагревательного среды в автоклаве во время фазы B , МПа.

Для бланширования горошка и приготовления заливки нужна мягкая вода, так как в жесткой воде горошек становится грубым.

Томаты натуральные цельные. Консервы готовят из томатов с кожицей или без нее и заливают раствором поваренной соли. Лучше использовать сорта с малокамерными плодами сливовидной формы. Можно использовать и крупноплодные сорта томатов, но в этом случае лучше не в красной, а в розовой степени зрелости.

Вымытые плоды аккуратно укладывают в стеклянные банки, заливают горячим 2...2,5 % раствором поваренной соли, укупоривают и стерилизуют по формуле $[(20 - 25 - 20) : 100] \cdot 1,8$ (для 0,5 л банок).

Томаты можно заливать свежеприготовленной протертой горячей томатной массой, содержащей 2...2,5 % поваренной соли.

Задание. Приготовить один из видов натуральных консервов по двум вариантам, предложенным преподавателем.

Лабораторная работа 4. Овощные закусочные консервы

Материалы и оборудование: перец сладкий – 2 кг, морковь, пастернак, сельдерей, лук, зелень, соль, подсолнечное масло, кастрюли, банки 0,5 л, жестяные крышки, весы.

Овощные закусочные консервы готовы к потреблению без дополнительной кулинарной обработки. Наиболее популярным видом этих консервов является перец, фаршированный овощами в томатном соусе.

У плодов перца делают кольцевой надрез у плодоножки и вынимают семяносец с семенами. Очищенные плоды бланшируют 3...4 мин в кипящей воде, чтобы они стали эластичными и не ломались при заполнении фаршем. После бланширования плоды охлаждают холодной водой.

Одновременно готовят фарш. Обжаривают измельченные морковь, белые коренья (пастернак, петрушка, сельдерей), лук, добавляют свежую пряную зелень (укроп, петрушка, сельдерей), все компоненты тщательно перемешивают. Соотношение составных частей фарша следующее, %: морковь – 77, белые коренья – 8, лук – 11, зелень – 2, соль – 2.

Обжаривание проводят в глубоких кастрюлях. Для обжаривания используют подсолнечное масло, которое предварительно прокаливают в течение часа при температуре 170–180 °С. Овощи обжаривают при температуре 120–150 °С. В это время их объем из-за испарения воды уменьшается, они пропитываются маслом, становятся золотисто-желтого цвета.

Окончание обжаривания можно определить по так называемому видимому проценту у жарки (X):

$$X = [(A - B) : A] \cdot 100,$$

где A – масса сырья до обжарки, г;

B – масса продукта после обжарки, г.

Видимый процент у жарки должен быть: для кабачков – 43–48 %, для моркови – 43–50 %, белых кореньев – 35 %, лука – 50 %.

Томатный соус варят из протертой томатной массы с содержанием сухих веществ 8 %, можно использовать томат-пюре, томат-пасту, разбавленные водой до необходимой концентрации. Когда масса закипит, в нее добавляют 6,2 % сахара, 2–3 % поваренной соли.

Банки заполняют соусом сначала наполовину, закладывают фаршированные плоды перца, затем заливают соусом доверху, укупоривают и стерилизуют по формуле $[(15 - 40 - 25) : 120] \cdot 2,5$ (для стеклянных банок емкостью 0,5 л).

Задание. Подготовить сырье, томатный соус, фарш, приготовить фаршированный перец по двум вариантам, предложенным преподавателем.

Лабораторная работа 5. Маринады

Материалы и оборудование: огурцы, томаты, свекла, морковь, капуста, соль, сахар, уксус, банки 1 л, крышки, закаточная машинка.

Маринады по способу приготовления похожи на овощные и плодовые натуральные консервы. Уксусная кислота, добавляемая в них, обладает консервирующим действием, но высокая ее концентрация (более 1 %) придает продуктам жгучий вкус. Поэтому в современной технологии предусмотрена выработка маринадов с низким содержанием уксусной кислоты (0,2–0,9 % в овощных, 0,2–0,8 % в плодовых), которая не в полной мере консервирует продукт. Для хорошей сохранности эти консервы необходимо пастеризовать. Маринады из смесей овощей и плодов называют ассорти, из измельченных овощей – салаты.

Подготовка сырья состоит из сортировки, калибровки, мойки и бланширования (томаты не бланшируют). В качестве сырья рекомендуется использовать огурцы, томаты, патиссоны, яблоки, сливы. Можно приготовить маринады из смеси свеклы, моркови, капусты, лука.

При подготовке маринадной заливки нужно определить количество добавляемой уксусной кислоты по формуле:

$$X = [a : (b \cdot v)] \cdot 100,$$

где X – количество добавляемой кислоты, кг на 1 кг заливки;

a – содержание уксусной кислоты в готовом продукте, %;

b – содержание уксусной кислоты в уксусе или уксусной эссенции, %;

v – масса заливки в банке от общей массы нетто маринада, % (обычно 40–50 %).

Для приготовления маринадной заливки рекомендуется использовать виноградный уксус с содержанием уксусной кислоты 5–8 %, спиртовой с содержанием уксусной кислоты 3–14 %. Можно использовать уксусную эссенцию, содержащую от 30 до 80 % уксусной кислоты.

Для овощных маринадов при приготовлении заливки используют зелень пряных растений: укропа, хрена, сельдерея, петрушки, эстрагона, чеснока, стручкового горького перца и другие, иногда лавровый лист. В плодовые маринады добавляют импортные пряности: корицу (высушенная кора коричневого дерева), лавровый лист.

Пряности вносят либо непосредственно в банку, либо предварительно кипятят 5–15 мин в растворе соли и сахара. Концентрация поваренной соли в заливке для овощных маринадов 2–6 %, сахара 1–5 %. В заливку для плодовых маринадов добавляют 10–15 % сахара, а соль не добавляют. Примерное количество пряностей для плодового маринада: на 0,5 л банку по 0,1–0,2 г корицы, гвоздики, для некоторых видов – лаврового листа; для овощного маринада: на 0,5 л банку 5–10 г чисто вымытой и нарезанной зелени (укропа, хрена, сельдерея, петрушки, эстрагона), 1 г чеснока, один стручок горького перца и др. Уксусную кислоту вносят в заливку в последнюю очередь, перед заполнением банок и укупкой. Если проводят открытую пастеризацию, уксусную кислоту вносят по ее окончании, после чего маринад сразу же укупывают.

Маринады готовы к потреблению примерно через месяц, за этот срок они «созревают», т. е. происходит перераспределение вкусовых и ароматических веществ между основным сырьем, пряностями и заливкой.

Задание. Приготовить один из видов маринадов по заданию преподавателя.

Лабораторная работа 6. Приготовление томатного сока

Материалы и оборудование: зрелые томаты – 20 кг, банки 3-литровые, крышки жестяные, соковыжималка, соль, закаточная машинка.

В качестве сырья для приготовления томатного сока можно использовать все сорта томатов в полной степени зрелости. Больные и поврежденные плоды отбраковывают, подготовленное сырье тщательно моют.

Для дробления в промышленности используют высокопроизводительные дробилки, а выделение сока проводят на шнековых пресс-экстракторах.

На учебном занятии сок получают с помощью лабораторной соковыжималки. Полученный сок подсаливают (2–3 % поваренной соли) и разливают в стеклотару. Так как клеточный сок томатов имеет довольно кислую реакцию (рН около 4,5), томатный сок можно стерилизовать в открытых ваннах при температуре 85–95 °С. Если емкость тары достаточно велика (3 л), то применим способ стерилизации горячим разливом, при котором доведенный до кипения продукт разливают в прогретую тару и быстро укупорируют прогретыми крышками. В этом случае время охлаждения продукта от 100 до 80 °С хватает для его стерилизации.

Задание. Приготовить томатный сок. Определить выход томатного сока в %.

Лабораторная работа 7. Купажирование плодово-ягодных соков при приготовлении вин

Материалы и оборудование: практикумы, учебники.

Гармоничные соки и вина должны иметь кислотность 0,7–0,9 % и определенную концентрацию сахара. Натуральные плодово-ягодные соки часто имеют более высокую кислотность, поэтому их необходимо доводить до желаемых кондиций разбавлением, купажированием, т. е. «исправлением», добавлением сахара и другими приемами.

Понизить кислотность в том случае, если исходный сок имеет высокую экстрактивность, т. е. содержит большое количество сахаров, дубильных, красящих, вкусовых, ароматических веществ, можно добавлением воды. Но предпочтительнее купажирование (смешивание) с

менее кислотным соком. Например, яблочный сок можно «исправить» грушевым, вишневый – черешневым.

Чтобы определить соотношение исходных соков, предварительно определяют их кислотность. Расчет купаживания проводят по формуле:

$$X = (a_1 - v) : (v - a_2),$$

где X – количество воды или малокислотного сока, которое необходимо добавить на 1 л исходного сока, л;

a_1 – кислотность исходного сока, %;

v – желаемая кислотность вина, %;

a_2 – кислотность добавляемого сока (для воды – 0), %.

При разбавлении соков нужно учитывать, что при брожении происходит биологическое кислотопонижение, т. е. использование кислот некоторыми расами дрожжей для жизнедеятельности. Обычно такое понижение составляет примерно 0,1 % и его нужно учитывать при расчетах купаживания.

Дальнейшее исправление плодово-ягодных соков заключается в добавлении сахара. При расчете количества добавляемого сахара исходят из того, что при сбраживании 1 г сахарозы получается 0,6° спирта (т. е. 0,6 мл спирта на 100 мл вина). Отсюда следует, что для получения 10° спирта в каждом литре сока должно содержаться 17 г сахара.

Задание. 1. Определить, сколько килограммов грушевого сока 0,4 % кислотности следует добавить к 10 килограммам яблочного сока с кислотностью 1,2 %, чтобы получить смешанный сок с кислотностью 0,7; 0,8; 0,9 %.

2. Определить количество сахара, которое необходимо добавить в сок, чтобы получить 10 л вина следующей спиртуозности (крепости): 12, 13, 14, 15, 16°. Содержание сахара в соке 10, 12, 14, 15, 16 %.

Лабораторная работа 8. Варенье и джем

Материалы и оборудование: яблоки – 10 кг, сахар, посуда, ножи, эмалированные тазы для варки.

Варенье – консервированный продукт, полученный из плодов и ягод, сваренных в концентрированном сахарном сиропе так, чтобы они не разварились, а сироп остался прозрачным.

Джем – плоды или ягоды, сваренные в сахарном сиропе, причем они могут быть разваренными и не отделяться от сиропа, который

должен быть густой желеобразной консистенции. В сырье для приготовления джема должно содержаться не менее 1 % пектина и не менее 1 % кислот.

Подготовка сырья к варке варенья должна облегчить проникновение сиропа в плоды. Плоды сортируют, моют. Землянику и малину лучше не мыть, а только ополоснуть под душем. Яблоки, груши, айву нарезают на дольки. Если кожура слишком грубая, ее удаляют. Затем подготовленное сырье (яблоки, груши, сливы) бланшируют с таким расчетом, чтобы плоды не разварились.

При многократной варке плоды заливают горячим 50–60 % сахарным сиропом, выдерживают 3–4 ч и уваривают, чередуя варку в течение 2–6 мин и выстаивание в течение 6–10 ч, 3–5 раз. Образующуюся при варке пену удаляют. Окончание варки определяют рефрактометром. Содержание растворимых сухих веществ в непастеризованном варенье должно быть 73–75 %, в пастеризованном – 65–70 %. В конце варки капля сиропа, помещенная на холодное блюдце, не растекается.

Джем варят в один прием. Для приготовления джема можно использовать целые или надрезанные как свежие, так и сульфитированные плоды.

Задание. Приготовить джем из яблок, определить содержание растворимых сухих веществ в конце варки; провести дегустационную оценку.

Лабораторная работа 9. Сушка плодов и овощей

Материалы и оборудование: сушильный шкаф, термометр, яблоки – 5 кг, морковь – 5 кг, весы.

Сушку плодов и овощей проводят на лабораторной сушилке. Для сушки можно использовать как овощи, так и плоды. Сырье подвергают сортировке по размеру и степени зрелости, его тщательно моют, если нужно, очищают от кожуры (картофель, морковь, свеклу, яблоки с грубой кожурой). Овощи измельчают на дольки разной величины и формы – кубики, столбики, лапшу и т. д. Яблоки после удаления семенного гнезда режут на кружки перпендикулярно продольной оси толщиной примерно 5 мм.

Большую часть плодов и овощей перед сушкой подвергают бланшированию или сульфитации. Овощи бланшируют в кипящей

воде или на пару до эластичного состояния. Яблоки и виноград обрабатывают 0,1–0,2 % раствором сернистой кислоты. Сливы бланшируют несколько секунд в 1–2 % кипящем щелочном растворе, а затем промывают холодной водой. Лук и пряную зелень не бланшируют, так как это приведет к потере ароматических веществ.

Подготовленное сырье раскладывают тонким слоем на сита и проводят сушку. В первый период поддерживают более низкую температуру сушки (50–60 °С), особенно для таких объектов, как лук, пряные овощи, капуста. В дальнейшем температуру повышают до 70–75 °С, а досушку проводят опять при пониженной температуре около 40–50 °С.

Высушенную продукцию хранят в герметической упаковке (стеклянных банках, полиэтиленовых пакетах).

Задание. Провести сушку яблок. Определить отходы при очистке сырья по формуле:

$$X = [(a - б) \cdot 100] : a,$$

где X – отходы, %;

a – масса сырья до очистки, кг;

$б$ – масса сырья после очистки, кг.

Определить выход сырья после сушки по формуле:

$$A = (C \cdot 100) : б,$$

где A – выход сухого продукта, %;

C – масса сухого продукта, кг;

$б$ – масса сырья после очистки, кг.

Определить время сушки и влажность сухого продукта с помощью влагомера.

Лабораторная работа 10. Приготовление крахмала из картофеля и определение его влажности

Материалы и оборудование: 2 сорта картофеля по 10 кг, бытовые терки, ножи, весы, посуда, сито, мерная колба на 250 мл.

Клубни картофеля используют в качестве сырья для производства крахмала. Картофельный крахмал служит сырьем для многих производств; при переработке плодов и овощей его используют для выработки сухих киселей.

При заводском производстве крахмала применяют агрегаты, в которых протирание клубней, их очистка, сушка методом центрифугирования полностью механизированы.

На учебном занятии клубни картофеля измельчают на ручных кухонных терках или лабораторных терочных машинах. Измельченную массу собирают на сите и промывают ее холодной водой, собирая промывные воды в посуду большой емкости: кастрюлю, ведро. На сите остается картофельная мезга, в промывных водах – крахмальные зерна. Крахмал осаждается на дне сборной емкости. После отстаивания сливают мутную воду, добавляют новую порцию холодной воды, крахмал взмучивают и снова дают ему осесть. Таким образом промывают крахмал несколько раз, пока он не станет почти белым.

Если крахмал имеет влажность, например, 20 %, то в 100 г такого крахмала содержится 80 г сухого вещества, которые займут объем $80 : 1,65 = 48,5 \text{ см}^3$. Вместе с содержащейся в нем водой 100 г такого крахмала займут объем $48,5 + 20 = 68,5 \text{ см}^3$. Для заполнения колбы емкостью 250 мл со 100 г такого крахмала до метки потребуется добавить $250 - 68,5 = 181,5$ мл воды. Содержимое колбы в этом случае будет весить 281,5 г. На основании таких расчетов составлена специальная таблица для определения влажности крахмала (табл. 2).

Т а б л и ц а 2. **Определение влажности крахмала по массе**

Масса содержащего колбы, г	Влажность крахмала, %	Масса содержащего колбы, г	Влажность крахмала, %	Масса содержащего колбы, г	Влажность крахмала, %	Масса содержащего колбы, г	Влажность крахмала, %
289,4	0	283,50	15	277,80	30	271,65	45
289,0	1	283,10	16	277,20	31	271,25	46
288,6	2	282,70	17	276,80	32	270,90	47
288,2	3	282,30	18	276,30	33	270,50	48
287,8	4	281,90	19	276,00	34	270,10	49
287,4	5	281,50	20	275,60	35	269,70	50
287,0	6	281,10	21	275,20	36	269,30	51
286,6	7	280,75	22	274,80	37	268,90	52
286,2	8	280,35	23	274,40	38	268,50	53
285,8	9	279,95	24	274,05	39	268,10	54
285,45	10	279,55	25	273,65	40	267,75	55
285,05	11	279,15	26	273,25	41	267,35	56
284,65	12	278,75	27	272,85	42	266,95	57
284,25	13	278,35	28	272,45	43	266,55	58
283,90	14	277,95	29	272,05	44	266,15	59

Остатки воды удаляют, раскладывая полученный крахмал на фильтровальной бумаге, сложенной в несколько слоев. Полученный крах-

мал имеет влажность около 50 %. Его взвешивают и определяют выход сырого крахмала (X) в процентах к весу взятых на переработку клубней по формуле:

$$X = (a : A) \cdot 100,$$

где a – масса полученного крахмала, кг;

A – масса взятого сырья, кг.

Сырой крахмал плохо хранится и закисает. В рецептурах его количество должно быть установлено точно, с учетом степени влажности. Но при высушивании крахмал может разлагаться, поэтому для определения его влажности применяют следующие расчеты. Плотность сухого крахмала равна $1,65 \text{ г/см}^3$, объем 100 г такого крахмала равен: $100 : 1,65 = 60,6 \text{ мл}$. Если 100 г сухого крахмала поместить в колбу определенного объема, например 250 мл, то для того, чтобы наполнить ее водой до метки, потребуется добавить $250 - 60,6 = 189,4 \text{ мл}$, или 189,4 г воды. Содержимое колбы в этом случае будет весить 289,4 г.

Задание. Приготовить крахмал из двух сортов картофельных клубней. Определить выход сырого крахмала и его влажность после предварительной сушки.

Лабораторная работа 11. Дегустационная оценка продуктов переработки

Дегустацию проводят «закрытым» способом без указания названий сортов, образцов, технологий приготовления продукта и т. п. На одно заседание комиссии подают не более 10–15 образцов. Температура продукции должна быть в пределах 16–200 °С. Дегустацию следует проводить через час (максимум через 3 ч) после принятия пищи. В пище должны отсутствовать соленые, пряные, сильно ароматические продукты. Курить и принимать алкоголь нельзя. В процессе дегустации время от времени ополаскивают рот водой. Каждый член комиссии производит оценку самостоятельно и заполняет дегустационный лист (п. 6).

При дегустации свежих плодов и овощей сначала оценивают привлекательность внешнего вида, размер, правильность формы, окраску.

При дегустации продуктов переработки вначале оценивают привлекательность образцов, цвет и по каждому оцениваемому образцу в соответствующих графах проставляют оценку по пятибалльной систе-

ме (1–2 – плохое качество, 3 – удовлетворительное, 4 – хорошее, 5 – отличное).

Хотя оценка показателей качества и производится по пятибалльной шкале, значение их в общей оценке не одинаково. Поэтому для каждого показателя введен коэффициент значимости. Для получения суммарной оценки необходимо найти сумму произведений оценки по каждому показателю путём умножения на коэффициент значимости.

Для органолептической оценки свежих плодов и овощей установлены следующие коэффициенты значимости:

– размер (диаметр);	0,15
– правильность, типичность формы;	0,10
– внешняя привлекательность	0,20
– интенсивность окраски;	0,15
– равномерность окраски;	0,10
– вкус;	0,60
– аромат;	0,40
– консистенция покровных тканей;	0,10
– консистенция мякоти.	0,20

Для продуктов переработки:

– внешняя привлекательность;	0,15
– окраска плодов и овощей;	0,1
– цвет заливки, сиропа, рассола;	0,1
– прозрачность заливки, сиропа, рассола;	0,1
– консистенция плодов, овощей;	0,35
– вкус;	0,7
– аромат;	0,4
– типичность.	0,1

По данной методике дегустационной оценки наивысшее возможное ее значение составляет 10 баллов. Продукцию, получившую оценку в пределах от 10 до 9 баллов, считают отличной, от 9 до 8 баллов – хорошей, от 8 до 7 баллов – удовлетворительной.

После индивидуальной дегустации проводят совместное обсуждение результатов и по каждому образцу продукции проставляют окончательную среднюю оценку в протокол (п. 7).

Моченые яблоки. Через один месяц проводят дегустационную оценку. Определяют внешний вид, консистенцию, цвет, вкус и запах, качество рассола. При анализе качества моченых плодов обращают внимание на то, что яблоки, выступившие из рассола, быстро теряют цвет. Качество готовой продукции определяют по среднему образцу.

Для его составления из разных мест бочки отбирают по 4 яблока (всего 1 кг) и 0,5 л рассола. Средний образец помещают в широкогорлые банки, заливают рассолом, закрывают полиэтиленовыми крышками и доставляют в лабораторию для дегустации.

Квашеная капуста. Для определения качества готовой продукции используют средний образец (не менее 2 кг).

По действующим технологическим инструкциям норма отходов при зачистке кочанов капусты не должна превышать 8 %. Норма естественной убыли массы при брожении не более 12 %, т. е. на получение 1 000 кг квашеной капусты должно расходоваться не более 1086 кг нашинкованной капусты, 30 кг моркови, 20 кг соли. В готовой квашеной капусте должно быть около 12 % свободно стекающего сока.

Требования к качеству стандартной квашеной капусты 1-го сорта следующие: содержание поваренной соли – 1,2–2 %, общая кислотность в пересчете на молочную кислоту – 0,7–1,5 %, цвет соломенно-желтый или белый с небольшим количеством зеленоватых частиц, вкус приятный, освежающий, кисло-солончатый, без горечи, аромат специфический для квашеной капусты без гнилостных тонов.

В капусте 2-го сорта допускается содержание поваренной соли до 2,5 %, общая кислотность до 2 %, остальные показатели аналогичны 1-му сорту.

Задание. Провести дегустационную оценку моченых яблок, квашеной капусты, соленых огурцов и определить товарный сорт продукции.

Материалы и оборудование: тарелки, ножи, вилки, образцы моченых яблок, квашеной капусты, соленых огурцов, методические указания «Методы оценки качества плодов и овощей».

Лабораторная работа 12. Расчеты по расходу сырья и материалов для производства консервов

В технологических инструкциях указывают наряду с рецептурой и технологией производства консервов потери продукции суммарно или по отдельным операциям, обычно выражаемые в процентах. Поскольку количество продукта, затрачиваемого на приготовление единицы консервов, известно (оно указывается в технологических инструкциях и контролируется на консервном предприятии), то можно рассчитать расход сырья и материалов на производство любого количества консервов с учетом потерь при технологическом процессе.

До настоящего времени консервную продукцию учитывают в условных банках (за одну условную банку принята вместимость же-

стяной банки № 8, равная 353 мл). Для видов тары другой вместимости рассчитаны коэффициенты перевода в условные банки, на которые следует умножить количество выработанных банок консервов данной вместимости. Для стеклотары коэффициенты перевода следующие:

Вместимость, мл	Коэффициент
350	1,00
500	1,53
1 000	2,83
2 000	5,66
3 000	8,48
10 000	28,30

Для продуктов, полученных увариванием с сахарным сиропом или сахаром (варенье, джем, повидло), соков, маринадов, томатопродуктов за условную банку принято количество готового продукта массой 400 г.

Расчет расхода сырья производят по формуле:

$$T = (H \cdot 100) : K(100 - X),$$

где T – норма расхода сырья на тысячу условных банок, кг/туб;

H – масса подготовленного продукта, которая помещается в банку любой емкости, г;

K – коэффициент перевода в условные банки;

X – сумма потерь по операциям к массе исходного сырья, %.

Расчет расхода материалов производят по следующей формуле:

$$T_1 = (P \cdot M) : K(100 - X_1),$$

где T_1 – норма расхода материалов на тысячу условных банок, кг/туб;

P – масса сиропа (заливки) в банке, г;

M – содержание сахара, соли в сиропе (заливке), %;

X_1 – потери сиропа (заливки) в процессе производства.

Для томат-пасты и томат-пюре норму расхода сырья на тысячу условных банок рассчитывают с учетом содержания сухих веществ в сырье.

Расчет производят по формуле:

$$T_2 = (400 \cdot 100^2) : [(100 - X_2)(100 - X_3)] \cdot (B_2 : B_1),$$

где T_2 – норма расхода сырья на тысячу условных банок, кг/туб;

X_2 – отходы при протирании, %;

X_3 – суммарные потери при переработке, %;

B_2 – содержание сухих веществ в готовом продукте, % (принято 12 %);

B_1 – содержание сухих веществ в сырье, %.

Необходимое количество уксуса (эссенции) на 100 кг заливки (в кг) определяют по формуле:

$$P = C_1 : (C_2 \cdot M),$$

где P – количество уксуса на 1 кг заливки, кг;

C_1 – концентрация уксусной кислоты в готовом продукте, %;

C_2 – содержание уксусной кислоты в используемом уксусе (эссенции), %;

M – количество заливки в банке по отношению к общей массе содержимого, % (обычно 40–50 %).

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Технология хранения, переработки и стандартизация продукции растениеводства : учеб. пособие / Г. А. Жолик [и др.]; под ред. Г. А. Жолика. – Минск, 2014. – 575 с.
2. Жолик, Г. А. Технология переработки растительного сырья: учеб. пособие / Г. А. Жолик, Н. А. Козлов. – Горки: БГСХА, 2004. – Ч. 2. – 137 с.
3. Криворот, А. М. Технология хранения плодов / А. Н. Криворот; Институт плододоводства НАН Беларуси. – Минск: ИВЦ Минфина, 2004. – 262 с.
4. Скрипников, Ю. Г. Прогрессивная технология хранения и переработки плодов и овощей / Ю. Г. Скрипников. – М.: Агропромиздат, 1989. – 159 с.
5. Широков, Е. П. Практикум по технологии хранения и переработки плодов и овощей / Е. П. Широков. – 3-е изд., перераб. и доп. – М.: Агропромиздат, 1985. – 192 с.
6. Широков, Е. П. Хранение и переработка плодов и овощей / Е. П. Широков, В. И. Полегаев. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Колос, 1982. – 320 с.

ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение 1

Средняя масса 1 м³ овощной продукции при различных способах хранения

Наименование продукции	Способ хранения		
	насыпью, кг	в контейнерах, кг	в ящиках, кг
Картофель	650	500	450
Капуста:			
белокочанная	400	330	300
краснокочанная	430	360	320
Свекла столовая	600	460	400
Морковь, репа, пастернак	560	360	320
Брюква	550	460	400
Лук	560	380	345
Чеснок	420	–	300
Петрушка, сельдерей	–	300	200
Дыня, арбуз	–	460	400
Огурцы свежие	–	–	270
Томаты свежие			18
Груши	–	–	340
Цитрусовые в ящиках:			
фанерных			320
картонно-деревянных			300

Приложение 2

Технико-экономические показатели типовых проектов стационарных хранилищ

Номер типового проекта	Название проекта	Количество секций в хранилище (емкость одной секции, т)	Размер здания (Д×Ш), м
813-2-27.86	Картофелехранилище (холодильник) вместимостью 5 000 т	5 (1 000)	102,0×36,0
813-2-14.85	Картофелехранилище (холодильник) вместимостью 3 000 т	3 (1 000)	60,0×42,0
813-2-24.86	Картофелехранилище контейнерного типа вместимостью 2 000 т	2 (1 000)	60,0×42,0
813-2-33.87	Комплекс по послеуборочной и предреализационной обработке и хранению картофеля вместимостью 10 000 т	10 (1 000)	90,6×84,7
813-2-22.86	Картофелехранилище (с охлаждением) из легких метал. конструкций вместимостью 3 000 т	4 (750)	48,6×73,2

Приложение 3

Виды специальных поддонов (контейнеров) для хранения плодов, овощей и картофеля

Условные обозначения типоразмеров поддонов	Габаритные размеры, мм			Вместимость, м ³	Масса поддона, кг	Масса брутто, т	Рекомендуемая продукция
	Длина	Ширина	Высота				
СП-5-0.70-1	1 240	835	1 110	0,80	115	0,70	Арбузы, картофель, капуста
СП-5-0.70-2	1 240	835	1 080	0,80	95	0,70	Корнеплоды
СП-5-0.45-1	1 240	835	750	0,50	95	0,45	Яблоки, лук, морковь, перец, баклажаны
СП-5-0.60-2	1 240	835	870	0,68	75	0,60	Картофель, капуста, корнеплоды
СП-5-0.60-3	1 240	860	930	0,67	120	0,60	Картофель, корнеплоды

Приложение 4

Виды ящиков для плодов и овощей

Номер ящика	Предельная масса груза, на которую рассчитаны детали ящика, кг	Внутренние размеры, мм			Вместимость, дм ³	Продукция
		Длина	Ширина	Высота		
1	10	475	285	126	17,1	Виноград, помидоры, косточковые плоды, зелень
2	25	340	380	266	34,5	Яблоки, свежие огурцы, груши
3	35	540	380	266	54,4	Яблоки, капуста, лук, чеснок, ранний картофель

Приложение 5

Потери продукции при хранении за счет естественной убыли

Месяц	Количество продукции на начало месяца, т	Движение продукции		Средний остаток за месяц, т	Норма естественной убыли		Количество продукции на конец месяца с учетом убыли, т
		число	+(-), т		%	т	

Дегустационный лист для оценки свежих плодов и овощей

Дата _____ Фамилия _____

Занимаемая должность _____ Место работы _____

Номер образца	Наименование продукции	Размер	Правильность формы	Внешняя привлекательность	Интенсивность окраски	Равномерность окраски	Вкус	Аромат	Консистенция покровных тканей	Консистенция мякоти	Общая оценка	Примечания

Дегустационный лист для оценки продуктов переработки плодов и овощей

Дата _____ Фамилия, имя, отчество _____

Занимаемая должность _____ Место работы _____

Номер образца	Наименование продукции	Внешняя привлекательность	Окраска плодов и овощей	Цвет заливки, сиропа, рассола	Прозрачность заливки, сиропа, рассола	Консистенция плодов и овощей	Вкус	Аромат	Типичность	Общая оценка	Примечания

Протокол №

Заседания дегустационной комиссии от _____ (дата).

Присутствовали: члены комиссии (список).

В количестве _____ образцов они были оценены следующим образом:

№ п. п.	Наименование образца	Средняя оценка (сумма оценок всех дегустаторов, деленная на их число)	Примечание

С дегустации были сняты как забракованные следующие образцы (с указанием причин). Дегустационные листы членов комиссии прилагаются.

Подписи.

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	3
Тема 1. ХРАНЕНИЕ И РЕАЛИЗАЦИЯ ПЛОДООВОЩНОЙ ПРОДУКЦИИ	4
Лабораторная работа 1. Определение скважности штабеля продукции.....	4
Лабораторная работа 2. Устройство стационарных хранилищ и расчеты по загрузке хранилищ и камер холодильников	5
Лабораторная работа 3. Определение результатов хранения и списание естественной убыли.....	7
Лабораторная работа 4. Экономическая эффективность хранения плодов и овощей.....	10
Тема 2. ПЕРЕРАБОТКА ПЛОДООВОЩНОЙ ПРОДУКЦИИ	13
Лабораторная работа 1. Мочение яблок.....	13
Лабораторная работа 2. Квашение капусты.....	13
Лабораторная работа 3. Овощные натуральные консервы.....	15
Лабораторная работа 4. Овощные закусочные консервы	16
Лабораторная работа 5. Маринады	17
Лабораторная работа 6. Приготовление томатного сока	19
Лабораторная работа 7. Купажирование плодово-ягодных соков при приготовлении вин	19
Лабораторная работа 8. Варенье и джем.....	20
Лабораторная работа 9. Сушка плодов и овощей.....	21
Лабораторная работа 10. Приготовление крахмала из картофеля и определение его влажности.....	22
Лабораторная работа 11. Дегустационная оценка продуктов переработки	24
Лабораторная работа 12. Расчеты по расходу сырья и материалов для производства консервов	26
БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК.....	29
ПРИЛОЖЕНИЯ.....	30

Учебное издание

Почтовая Наталья Леонидовна
Камедько Татьяна Николаевна

ХРАНЕНИЕ И ПЕРЕРАБОТКА
ПЛОДООВОЩНОЙ ПРОДУКЦИИ

Методические указания и задания
к лабораторным занятиям

Редактор *Е. П. Савиц*
Технический редактор *Н. Л. Якубовская*

Подписано в печать 21.01.2020. Формат 60×84 ¹/₁₆. Бумага офсетная.
Ризография. Гарнитура «Таймс». Усл. печ. л. 2,09. Уч.-изд. л. 1,37.
Тираж 40 экз. Заказ .

УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия».
Свидетельство о ГРИРПИ № 1/52 от 09.10.2013.
Ул. Мичурина, 13, 213407, г. Горки.

Отпечатано в УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия».
Ул. Мичурина, 5, 213407, г. Горки.