

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ОРЕНБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ
ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

Б1.В.08 Сортовые особенности хранения и переработки плодоовощной продукции

Направление подготовки 35.03.07 Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции

Профиль подготовки Хранение и переработка сельскохозяйственной продукции

Форма обучения очная

СОДЕРЖАНИЕ

1. Конспект лекций	
1.1 Лекция № 1 Плоды, овощи и продукты их переработки.....	3.....
1.2 Лекция № 2 Химический состав и качество плодов и овощей.....	5
1.3 Лекция № 3 Хранение картофеля, овощей и плодов.....	6
1.4 Лекция № 4 Методы хранения по способу размещения продукции.....	8
1.5 Лекция № 5 Хранение отдельных видов плодов и овощей.....	10
1.6 Лекция № 6 Хранение плодов и ягод.....	13
1.7 Лекция № 7 Методы хранения по способу регулирования режима в Хранилищах.....	16
1.8 Лекция № 8 Использование полимерных пленочных материалов для хранения плодовоовощной продукции.....	17
1.9 Лекция № 9 Применение химических консервантов.....	19
1.10 Лекция № 10 Консервирование тепловой стерилизацией.....	21
1.11 Лекция № 11 Консервирование сахаром.....	22
1.12 Лекция № 12 Микробиологические методы консервирования.....	24
2. Методические материалы по выполнению лабораторных работ	
2.1 Лабораторная работа № ЛР-1 Хранение плодов и овощей в стационарных хранилищах	26
2.2 Лабораторная работа № ЛР-2 Определение качества картофеля. Особенности размещения на хранение картофеля по сортам.....	33
2.3 Лабораторная работа № ЛР-3 Размещение на хранение различных сортов моркови....	40
2.4 Лабораторная работа № ЛР-4 Размещение на хранение различных сортов Свеклы.....	43
2.5 Лабораторная работа № ЛР-5 Размещение на хранение капусты белокачанной, краснокачанной и цветной.....	46
2.6 Лабораторная работа № ЛР-6 Размещение на хранение лука.....	49
2.7 Лабораторная работа № ЛР-7 Размещение на хранение яблок зимних сортов	51
2.8 Лабораторная работа № ЛР-8 Наблюдение за хранящейся плодовоовощной продукцией, поддержание режимов хранения в зависимости от сортовых особенностей хранящейся продукции.....	54
2.9 Лабораторная работа № ЛР-9 Определение интенсивности дыхания плодов и овощей и расчет их тепловыделения.....	58
2.10 Лабораторная работа № ЛР-10 Контроль режима хранения плодов и овощей...63	
2.11 Лабораторная работа № ЛР-11 Изменение интенсивности дыхания плодов и овощей в период хранения.....	66
2.12 Лабораторная работа № ЛР-12 Определение устойчивости плодов и овощей к бактериальным и вирусным инфекциям.....	67
2.13 Лабораторная работа № ЛР-13 Определение величины потерь и изменения качества плодов и овощей при хранении.....	71
2.14 Лабораторная работа № ЛР-14 Влияние сортовых особенностей яблок на выход и качество джема и повидла.....	74
2.15 Лабораторная работа № ЛР-15 Влияние различных сортов тыквы на качество цукатов и сока.....	75
2.16 Лабораторная работа № ЛР- Влияние сортовых особенностей моркови на выход и качество сока.....	79
2.17 Лабораторная работа № ЛР-17 Определить влияние сорта капусты на качество квашеной капусты.....	80

КОНСПЕКТ ЛЕКЦИЙ

1.1 Лекция №1 (1 час)

Тема: «Плоды, овощи и продукты их переработки»

1.1.1 Вопросы лекции:

1. Плоды свежие. Семечковые и косточковые плоды
2. Ягоды и цитрусовые плоды
3. Тропические и субтропические плоды
4. Овощи свежие. Картофель, корнеплоды, корневищные
5. Луковые, капустные, томатные овощи

1.1.2 Краткое содержание вопросов

1. Плоды свежие. Семечковые и косточковые плоды

Класс свежих плодов делят на подклассы: сочные и сухие плоды.

В зависимости от строения и назначения подкласс сочные плоды подразделяют на семечковые, косточковые, ягоды, разноплодные субтропические, цитрусовые и тропические. Подкласс сухие плоды представлен орехоплодными.

2. Ягоды и цитрусовые плоды

Ягоды распространены повсеместно, встречаются в виде культурных и дикорастущих форм. Особенностью ягод является нежная, сочная мякоть, внутри которой имеется одно или несколько семян или они находятся на поверхности плода, для некоторых сортов винограда наличие семян не обязательно.

В зависимости от особенностей строения и формирования ягоды подразделяют на настоящие, сложные и ложные.

Настоящие ягоды (виноград, смородина, крыжовник, клюква, брусника, черника, голубика) состоят из кожицы, сочной мякоти и погруженных в нее семян без твердой скорлупы. Встречаются и бессемянные формы ягод (сушильные сорта винограда).

Сложные ягоды (малина, ежевика, костяника, морошка) состоят из множества сросшихся плодов, внутри которых находятся семена. Ягоды имеют коническую или цилиндроконическую форму.

Ложные ягоды (клубника, земляника) имеют мякоть, сформированную тканями разросшегося мясистого цветоложа. Семена у ложных ягод находятся на поверхности цветоложа.

3. Тропические и субтропические плоды

К субтропическим плодам относят цитрусовые (лимоны, апельсины, грейпфруты, мандарины), а также хурму, инжир, гранаты, фейхоа. Тропические плоды. К ним относятся бананы, манго, ананасы, киви, финики и др.

4. Овощи свежие. Картофель, корнеплоды, корневищные

Свежие овощи делят на две группы: вегетативную и плодовую. У вегетативных овощей в пищу используют корни, клубни, стебли, листья, луковицы и другие вегетативные органы, у плодовых - плоды и семена.

Вегетативные овощи включают:

- клубнеплоды (картофель, батат, топинамбур);

- корнеплоды (морковь, свекла, редис, репа, редька, брюква, корни петрушки, сельдерея, пастернака);
- капустные (капуста белокочанная, краснокочанная, савойская, брюссельская, цветная, брокколи, кольраби);
- луковые (лук репчатый, лук-порей, лук-батун, лук-слизун, лук-шалот, чеснок);
- салатно-шпинатные (салат, шпинат, щавель);
- пряные (укроп, зелень петрушки, сельдерея, пастернака, чабер, эстрагон, базилик, мелисса и др.);
- десертные (ревень, спаржа, артишок).
- корневищные овощи состоят из разросшихся утолщенных корней растения, в которых содержатся сахара, витамины, гликозиды, целлюлоза, гемицеллюлозы. Имеется один представитель данного вида овощей — хрен.

Плодовые овощи включают:

- томатные (томаты, баклажаны, перцы);
- тыквенные (огурцы, кабачки, патиссоны, тыквы, арбузы, дыни);
- бобовые (горох, фасоль, бобы);
- зерновые (кукуруза).

В зависимости от лежкospособности овощи подразделяют:

- на способные переходить в состояние покоя (картофель, лук, капуста, морковь, свекла, чеснок);
 - не способные к переходу в состояние покоя (плодовые овощи, щавель, салат, укроп).
- По продолжительности жизни овощи бывают:
- однолетние (арбузы, дыни, огурцы, томаты, редис, укроп, салат);
 - двухлетние (в первый год образуют репродуктивные органы, а на второй семена - морковь, свекла, лук репчатый, капуста белокочанная, краснокочанная, савойская);
 - многолетние (чеснок, хрен, спаржа, ревень, щавель, топинамбур, лук-батун).

5. Луковые, капустные, томатные овощи

Луковые овощи. Они обладают высокой пищевой ценностью. Содержат много эфирных масел (тиосульфат, аллицин), обуславливающих фитонцидные свойства, витамина С, углеводов, а также протекатехиновую кислоту, обладающую антибиотическими свойствами.

Лук репчатый — наиболее распространенный в этой группе. По химическому составу его условно подразделяют на острый, полуострый и сладкий. Острый отличается высоким — (до 15%) содержанием сухих веществ, в том числе Сахаров (до 12-15%), эфирных масел (до 155 мг/100 г) и гликозидов. Менее выраженное ощущение сладости сортов лука с высоким содержанием Сахаров объясняется меньшим количеством в них воды и значительным — гликозидов, горький вкус которых и уменьшает ощущение сладости.

К острым относят сорта Мстерский, Ростовский, Стригуновский, Бессоновский и др.

Полуострый лук занимает среднее положение между острым и сладким. Распространенные сорта - Краснодарский, Самаркандский,

Даниловский, Каба и др. Сладкий лук содержит больше воды, значительно меньше гликозидов, поэтому ощущение сладости более выраженное даже при небольшом количестве сахаров. Сорта - Испанский, Ялтинский и др.

Химический состав луковых овощей зависит от сорта, места произрастания, условий и сроков хранения.

1.2 Лекция №2 (1 час)

Тема: «Химический состав и качество плодов и овощей»

1.2.1 Вопросы

1. Химические вещества, входящие в состав плодов и овощей
2. Влияние условий внешней среды на химический состав плодов и овощей
3. Изменения химического состава плодов и овощей в процессе созревания

1.2.2 Краткое содержание вопросов

1.Химические вещества, входящие в состав плодов и овощей

Современная наука о питании рассматривает овощи и плоды как жизненно необходимые продукты, поскольку они являются основным источником многих витаминов, минеральных солей, органических кислот, ароматических веществ и легко усвояемых углеводов.

Многие вещества, содержащиеся в плодах и овощах, могут не иметь в пищевом отношении значения, но определяют такие важные свойства, как устойчивость к болезням, преждевременному прорастанию и быстрому созреванию. **Химический состав плодов и овощей** зависит от многих факторов: условий выращивания, агротехники, климатических условий, зоны выращивания и т.д.

2.Влияние условий внешней среды на химический состав плодов и овощей

На химический состав плодов и овощей оказывают влияние следующие факторы: вид, сорт и степень зрелости, место и способ выращивания, способ хранения и др.

Существенные изменения химического состава плодов и овощей происходят во время их развития и созревания.

В семечковых плодах - яблоках, гружах и айве, накопление сахаров в период развития плодов идет медленно. В этой фазе развития плодов синтезированные в листьях деревьев углеводы расходуются на построение семян и других тканей плодов. Недозрелые плоды содержат относительно большие количества полисахаридов, кислот и протопектина. По мере созревания плодов полисахариды распадаются с образованием дисахаридов и моносахаридов, а протопектин - с образованием растворимого пектина. В результате этого плоды становятся более сладкими и мягкими. В процессе созревания яблок количество крахмала, целлюлозы и кислот в них понижается, а содержание сахаров увеличивается.

Например, у абрикосов и персиков различают три периода развития плодов:

1. Период быстрого увеличения объема плода и размеров косточки, достигающих почти величины косточки зрелых плодов. В этот период в плодах содержится минимальное количество сахаров и значительное количество кислот.

2. Период затвердевания косточки, во время которого химический состав плодов мало изменяется.

3. Период окончательного формирования косточки, характеризующийся быстрым накоплением сахаров и уменьшением содержания дубильных веществ.

3.Изменения химического состава плодов и овощей в процессе созревания

Особенностью плодов, плодовых овощей и ягод является послеуборочное созревание, обусловленное формированием семян за счет питательных веществ околоплодника (мякоти).

Несмотря на большое видовое разнообразие этой группы общие признаки созревания сходны; различие состоит в варьировании продолжительности созревания - от нескольких дней (земляника, малина и др.) до нескольких месяцев (яблоки, груши).

Созревание плодов сопровождается следующими изменениями: углеводы переходят в более простые соединения. Так, крахмал и другие полисахариды (пектиновые вещества, гемицеллюлоза, целлюлоза) гидролизуются с образованием растворимых сахаров.

С испарением влаги связано не только снижение массы плодов и овощей, но и увядание, которое снижает способность к хранению, питательную ценность и ухудшает

товарный вид продукции. Заметное увядание плодов наступает при потере 4-6 % влаги, а ягод и листовых овощей, отличающихся слабым влагоудержанием, - при потере 1,5-2 %.

Чтобы затормозить физиолого-биохимические процессы, предотвратить развитие фитопатогенных микроорганизмов и уменьшить потери влаги, плоды и овощи после сбора надо быстро охлаждать (предварительное охлаждение).

1.3 Лекция № 3 (1 час)

Тема: «Хранение картофеля, овощей и плодов»

1.3.1 Вопросы

1. Уборка урожая, тара и упаковочный материал
2. Изменения, происходящие в картофеле, овощах и плодах, при их перевозке и хранении
3. Транспортирование картофеля, овощей и плодов

1.3.1 Краткое содержание вопросов

1. Уборка урожая, тара и упаковочный материал

Началом хранения плодов и овощей является отделение их от материнского растения (т.е. уборка). Уборка - это комплекс технологических и организационных мероприятий, направленных на получение высокого качества плодов и овощей при минимальных материальных и трудовых затратах.

В современных условиях уборку картофеля, овощей производят с помощью машин. Механизированная уборка плодов и их обработка часто применяется также в садах и ягодниках. Однако широко распространен и ручной способ уборки или сочетание ручной и машинной. Однако при машинной уборке возрастают количество механических повреждений (ушибов, нажимов, ударов и др.).

Для снижения повреждаемости и повышения качества важна модернизация имеющихся машин и создание новых, выращивание сортов плодов и овощей, пригодных для машинной обработки, соблюдение сроков и условий уборки.

Очень важным фактором сохранения качества являются и сроки сбора плодов и овощей. Плоды и овощи убирают при достижении съемной, потребительской, технической или физиологической стадиях зрелости.

Съемная зрелость - плоды и овощи снимают при достижении определенного размера, когда в них завершено накопление питательных веществ, до полного формирования вкуса, аромата, консистенции в момент уборки не наступило.

В съемной стадии зрелости снимают плоды и овощи способные дозревать после съема: яблоки, груши поздних сроков созревания, бананы, томаты, дыни. Потребительская зрелость у таких плодов и овощей наступает через некоторое время.

2. Изменения, происходящие в картофеле, овощах и плодах, при их перевозке и хранении

Дыхание - основной процесс обмена веществ в плодах и овощах при хранении. В процессе дыхания образуются вещества, энергия, необходимые для гидролиза и передвижения веществ, связанных с послеуборочным дозреванием, защитными реакциями. При дыхании выделяется тепло, в массе продукции формируются определенные условия, которые влияют на технологию размещения продукции, вентиляцию, охлаждение и хранение.

Колебания температуры при хранении усиливают интенсивность дыхания. Пониженная влажность воздуха в хранилищах приводит к увяданию заложенной продукции, потере клетками ткани тurgора, увеличению интенсивности дыхания. Газовый состав

воздуха влияет на интенсивность дыхания. Увеличение количества углекислого газа, а также снижение кислорода уменьшают интенсивность дыхания плодов, овощей, замедляют процесс старения и увеличивают процесс хранения. С дыханием тесно связано протекание раневых реакций у картофеля, корнеплодов.

Раневые реакции. Плоды и овощи как живые объекты при хранении могут сопротивляться повреждающим воздействиям. Например, свежеубранные клубни картофеля, механически поврежденные, могут образовывать новые покровные ткани. На месте повреждения образуется раневая перидерма, которая пропитывается воскоподобным веществом, что препятствует проникновению в клубень микроорганизмов. Так формируется механический барьер. Кроме механического появляется еще химический барьер. В раневой зоне в ответ на контакт с микроорганизмами образуются фитоалексины, которые отсутствуют в здоровых тканях и возникают после поражения болезнями. Фитоалексины обладают антибиотическими свойствами и способны подавить развитие микроорганизмов. Чем быстрее они образуются, тем более устойчив данный сорт к фитопатогенным микроорганизмам. По мере хранения способность клубней продуцировать фитоалексины падает, что снижает их устойчивость к болезням.

Созревание и старение. В плодах и овощах, как в любых других живых объектах, происходят процессы созревания и старения. Наилучшими пищевыми и вкусовыми свойствами обладают при определенной степени созревания. У большинства плодов и овощей различают следующие степени зрелости: съемную, технологическую и потребительскую.

При съемной степени зрелости плоды и овощи, полностью сформировавшиеся, способны после уборки дозреть.

3. Транспортирование картофеля, овощей и плодов

Преобладающая часть сырья поступает на предприятия на грузовых автомашинах. Этот способ транспортировки является самым быстрым и позволяет бесперебойно и рационально обеспечивать сырьем перерабатывающие предприятия, сообразуясь с их конкретными особенностями. Транспортировка овощей, а также их холодильное хранение производится в так называемых транспортировочных ящиках высотой 5 и 10 см. В настоящее время все большая часть продуктов транспортируется в бункерных ящиках. Основная часть тары пока изготавливается из древесины.

Транспортировочный ящик для овощей (овощной ящик) пригоден для ручной переноски, вмещает 22-25 кг овощей. Наружные размеры 595x395x347мм, полезная глубина 325мм. Для перевозки овощей используют мешки-сетки или же можно перевозить навалом, но только при оптовой продаже и в сезон данного овоща. Например, так можно перевозить картофель, морковь, лук и те овощи, которые при данной перевозке не потеряют свой товарный вид. В случае перевозки овощей неспециализированным транспортом необходимо обеспечить продукты питания специальным брезентовым укрытием. Оно обеспечивает проветривание, но надежно защищает товар от атмосферных осадков, грязи и пыли. Доставка некоторых овощей может осуществляться в изотермических или рефрижераторных фургонах, а также в фургонах, в кузове которых поддерживается оптимальный температурный режим, влажность и некоторые другие параметры

1.4 Лекция № 4 (2 часа)

Тема: «Методы хранения по способу размещения продукции»

1.4.1 Вопросы

1. Бестарное хранение

2. Буртовое и траншейное хранение
3. Контейнерное хранение плодоовощной продукции
4. Хранение овощей в малогабаритной таре

1.4.2 Краткое содержание вопросов

1. Бестарное хранение

Современная практика хранения плодоовощной продукции располагает разнообразными способами обеспечения ее сохранности — от самых простых, не требующих значительных капитальных вложений и специальных приемов, до весьма сложных, включающих применение автоматического регулирования режима хранения.

При выборе наиболее приемлемых способов хранения плодоовощной продукции учитываются экономическая эффективность, необходимые сроки хранения, наличие материально-технической базы и др. Для научно обоснованного выбора того или иного способа хранения нужно знать возможности каждого из них, его достоинства и недостатки.

Классификация методов хранения плодов и овощей возможна по способу их размещения. Однако при этом; необходимо учитывать существующие способы регулирования режима хранения, которые могут видоизменяться в зависимости от способов размещения продукции. Предлагаемая классификация методов хранения плодоовощной продукции позволяет осуществить комплексный подход с учетом способов размещения и регулирования режима хранения.

Указанные методы хранения применимы для разных видов плодов и овощей, но для отдельных видов наиболее экономична одна группа методов, для других — другая. Бестарное хранение, охлаждаемое и неохлаждаемое, применяется, как правило, для овощей, имеющих сравнительно высокую механическую прочность и низкую стоимость (картофель, свекла, капуста, арбузы, дыни и др.), но непригодно для плодов и овощей, отличающихся низкой механической прочностью. Отсутствие дополнительных расходов на тару снижает себестоимость продукции, что очень важно для дешевых овощей, цены на которые при хранении не изменяются или незначительно возрастают.

Особенностью бестарного хранения продукции является размещение ее без тары либо в простейших приспособлениях (буртах и траншеях), либо в стационарных хранилищах, где продукция размещается в закромах, секциях, на стеллажах или засыпается по объему хранилища.

Методы бестарного размещения в зависимости от применяемых средств подразделяют на четыре вида: насыпной, подвесной, напольный и стеллажный.

Насыпной способ размещения - размещение товаров насыпью на полу, реже на стеллажах или подтоварниках. Область применения: механически устойчивые товары (зерно, мука, картофель, свекла, капуста).

В зависимости от типа склада и складского оборудования различают следующие разновидности насыпного метода: навальный, закромной, траншейный, буртовой и секционный.

Подвесное размещение - размещение путем подвешивания товаров на различных приспособлениях. Достоинство: хорошая сохраняемость товаров, так как они не соприкасаются друг с другом, быстро охлаждаются, подсушиваются и обдуваются воздухом.

Напольное размещение - укладка товаров без тары на полу или подтоварниках в горизонтальном или вертикальном положении. Достоинства метода - снижение затрат на хранение за счет экономии на таре, хорошая сохраняемость товаров.

Стеллажное размещение - укладка товаров на вертикальных стеллажах. При этом способе рационально используется высота складов, облегчен контроль за качеством и уход за хранящимися товарами.

В пищевой промышленности, бестарное хранение сырья, должно отвечать жёстким нормам и правилам. Оборудование (бункеры, ёмкости и т.д.), для хранения сырья, должны соответствовать особым техническим условиям.

Бестарное хранение сырья, включает в себя ряд необходимых условий:

- хранение сырья бестарным способом, предусматривается при выпуске его в таком виде от производителя;
- складские помещения, для хранения бестарного сырья, должны соответствовать определённым нормам и правилам;
- согласно РД, должны соблюдаться сроки хранения сырья (для каждой категории свои);
- складские помещения для бестарного хранения сырья должны быть оборудованы промышленными транспортными весами;
- приёмные бункеры и ёмкости, должны соответствовать объёмам поставляемой продукции;
- в помещениях, где производится бестарное хранение сырья, неукоснительно соблюдаются меры пожара и взрывобезопасности.

Последнее, как правило, относится к таким сыпучим продуктам как мука, сахар, крупы.

2. Буртовое и траншейное хранение

Хранение без тары, осуществляемое в стационарных и временных хранилищах, возможно только для овощей, обладающих достаточной механической прочностью. В стационарных хранилищах продукция размещается в закромах, секциях или навалом (россыпью) по всей загрузочной площади.

Они широко используются для хранения картофеля, свеклы, реже для хранения капусты, лука, моркови.

Временные хранилища - бурты, реже траншеи, в условиях городских плодоовощных баз применяются только при недостатке стационарных хранилищ, так как их использование связано с рядом трудностей: ограниченностью земельных ресурсов, повышением затрат на хранение за счет транспортных расходов на перевозку утепляющих материалов (земли, опилок, соломы, снега и т. п.). К этому следует прибавить недостатки буртового и траншейного хранения даже в полевых условиях: трудоемкость работ по укладке продукции в бурты и траншеи, по их укрытию, большая удельная доля ручного труда, сложность регулирования и контроля режима хранения, контроля за качеством хранящейся продукции, возможность подморозки продукции при ее выгрузке в зимний период, зависимость сохранности продукции от климатических условий в сезон хранения.

Однако наряду с недостатками буртовое и траншейное хранение имеет ряд преимуществ: не требуются затраты на капитальное строительство, для укрытия используются дешевые утепляющие материалы, хорошо сохраняется продукция при правильном укрытии неустройстве вентиляции, отвечающие особенностям месторасположения временных хранилищ.

В то же время стационарные хранилища имеют ряд преимуществ перед временными: возможность целенаправленного регулирования режима хранения, механизация погрузочно-разгрузочных работ и уменьшение доли ручного труда, многовариантность размещения продукции в зависимости от ее качественного состояния, доступность текущего контроля за режимами хранения и качеством хранящейся продукции, загрузка и разгрузка хранилищ в любое время года независимо от метеорологических условий.

Овощи размещают в стационарных хранилищах в закромах, секциях и без закромов, навалом. Бестарные хранилища закромного типа используют для хранения картофеля, корнеплодов, капусты и лука, навальные и секционные - для картофеля и капусты.

Закромное хранение овощей может быть с естественной и активной вентиляцией. В зависимости от способа регулирования воздухообмена, влияющего на создание и поддержание равномерного температурно-влажностного режима, применяются закрома разной вместимости и высоты размещения в них продукции.

3. Контейнерное хранение плодовоовощной продукции

Довольно много в последнее время уделяется внимания как в средствах массовой информации, так и в других специализированных изданиях, вопросам повышения конкурентоспособности сельскохозяйственной продукции, а именно свежей плодовоовощной продукции.

Учитываются при этом разнообразнейшие факторы - от качества самой продукции до разнообразных способов доработки (сортировка, мойка, упаковка) в зависимости от каналов реализации. Применение упаковки и надлежащей тары для сохранности качественных показателей и вкусовых качеств товара при хранении и транспортировании является одним из определяющих факторов прибыльности товаропроизводителей.

Очень большое внимание необходимо уделять подготовке/доработке фруктов, овощей перед реализацией. Без предварительного отбора, калибровки и упаковки продукцию вообще скоро будет невозможно цивилизованно продать. Требования супермаркетов, специализированных плодово-овощных магазинов к внешнему виду фруктов и овощей, которые поступают, постоянно растут. Одинаковый размер, однородная цветовая окраска плодов в партии - это обычное явление. В последнее время очень важным требованием супермаркетов становится калибровка по весу, что позволяет как продавать плоды поштучно, например, сладкий перец, экономя таким образом и время, и затраты на персонал, так и подбирать соответствующую упаковку в зависимости от веса плодов. Грамотно отобранные, откалиброванные и упакованные плоды позволяют торговле выставлять разные цены на одну и ту же продукцию, тем самым распространять и углублять ассортимент, что значительно увеличивает гибкость и мобильность при работе на рынке с покупателями.

1.5 Лекция № 5 (2 часа)

Тема: «Хранение отдельных видов плодов и овощей»

1.5.1 Вопросы

1. Хранение картофеля
2. Хранение столовых корнеплодов
3. Хранение лука и чеснока
4. Хранение капусты
5. Хранение зеленых
6. Хранение томатов

1.5.2 Краткое содержание вопросов

1. Хранение картофеля

Требования к картофелю, закладываемому на длительное хранение

Потери при хранении (лёгкость) складываются из естественной убыли (потери на дыхание – убыль массы), технического отхода (клубни частично поражённые гнилью, в основном, сухой), абсолютной гнили (клубни полностью сгнившие – мокрая гниль) и ростков. Во многом эти показатели зависят от исходного качества клубней. Поэтому в идеале они должны быть абсолютно здоровыми, без механических повреждений мякоти и кожуры, без подмораживания и других дефектов. Однако на практике такого не бывает. В связи с этим, на основании результатов многолетних исследований, выработаны определённые

допуски на исходное качество картофеля, при которых обеспечивается хранение с минимально неизбежными потерями:

- суммарное содержание клубней, поражённых фитофторозом, удушьем, сухими гнилями - не более 2,0–2,5 %.
- с механическими повреждениями мякоти глубиной более 5 мм и длиной более 10 мм (порезы, вырывы, трещины) - не более 5%.
- клубней с обдиром кожуры более 50% поверхности - не более 8–10 %.
- клубней, поражённых мокрой, кольцевой, пуговичной и другими бактериальными гнилями, а также раздавленных, подмороженных и маточных клубней - не допускается.
- не допускается наличие соломы, ботвы и других растительных остатков.

2. Хранение столовых корнеплодов

Корнеплоды – двулетние растения. У них выработалась способность находиться при пониженной температуре в состоянии покоя. Состояние это неглубокое, при благоприятных условиях рост возобновляется. Этот период характеризуют как вынужденный покой. Он нужен растениям для завершения процессов генеративного развития. Наличие периода покоя позволяет долго хранить корнеплоды.

На сохраняемость корнеплодов влияют степень вызревания, содержание СВ и сахаров, сроки уборки и другие факторы. У хорошо вызревших корнеплодов долго не завершаются процессы дифференциации почек, и они хорошо хранятся. Такие корнеплоды отличаются повышенным содержанием СВ и каротина. Недостаточно вызревшие корнеплоды быстрее теряют устойчивость к болезням, у них более высокие потери при хранении. Хорошо сохраняются корнеплоды с содержанием СВ 12-14%, каротина не более 15 мг, сахаров 6 %, с соотношением сахарозы к моносахаридам 1:2, с содержанием нитратов не более 250 мг/кг.

По сохраняемости корнеплоды подразделяют на две группы:

- более лежкоспособные корнеплоды: они отличаются механической прочностью, прочными покровными тканями (свекла, редька, пастернак, брюква);
- менее лежкоспособные корнеплоды. Они имеют более нежные покровные ткани (морковь, петрушка, сельдерей, репа, хрен).

3. Хранение лука и чеснока

К луковым овощам относятся луковичные: лук репчатый, чеснок и зеленые луки: порей, шнитт, шалотт, батун, слизун и др.

У первых в пищу используется луковица состоящая из донца (укороченного стебля), сухих и мясистых чешуй; у вторых - зеленые листья и ложная, слаборазвитая луковица. Поскольку указанные группы, луковых овощей отличают по анатомо-морфологическим и биологическим особенностям, то и сохранность их будет различна.

Биологические особенности. Обусловлены прежде всего строением и составом луковичных овощей. Лук репчатый и чеснок формируют настоящую луковицу, отличительной особенностью которой является наличие открытых и большого количества закрытых чешуй. Открытые чешуи - это утолщенные основания листьев, закрытые - видоизмененные листья, которые укрывают и питают почки. Почки вегетативные и генеративные находятся на донце, снаружи которого прикреплены корни. Сверху мясистые открытые чешуи покрыты сухими (2-4 слоя).

Зеленые луки имеют ложную луковицу, у которой количество — открытых чешуй преобладает над закрытыми, и листья. Различают зеленые луки с трубчатыми (округлыми полыми) листьями (шалотт, шнитт, батун и др.) и с плоскими (порей, слизун, душистый).

4. Хранение капусты

Капустохранилища бывают неохлаждаемые с принудительной общеобменной или активной вентиляцией. В неохлаждаемых хранилищах капусту можно сохранить до февраля - марта за счет естественного холода, в охлаждаемых - до июня.

Наиболее экономичным способом является навальный с активной вентиляцией, при котором капусту размещают по всей площади хранилища высотой 2-3 м. Хорошие результаты получаются при этом способе, если размещается продукция лежкоспособных сортов, без повреждений, убранная в сухую и прохладную погоду.

При необходимости хранить продукцию более низкого качества навальным способом необходимо оставлять свободным центральный проезд и разделять весь штабель на секции. На некоторых московских плодоовощных базах это достигается путем применения одного ряда контейнеров, которые устанавливают вдоль центрального проезда и боковых проходов, создавая стенку для насыпи. При возникновении очагов загнивания такую продукцию можно быстро изъять из хранилища.

Оптимальный режим после загрузки хранилища создается за счет искусственного холода или вентилированием в наиболее холодное время суток. Удельная подача воздуха в этот период на 1 т продукции должна быть 100-120 м³/ч, что позволяет охладить и обсушить продукцию. Выход на оптимальный режим достигается через 10-12 сут., после чего поддержание режима обеспечивается меньшей подачей воздуха (до 80 м³/ч на 1 т). Температура подаваемого воздуха должна быть не ниже - 1°C.

5. Хранение зеленых овощей

К зеленым овощам относятся салат, шпинат, лук-порей, сельдерей и др. Это скоропортящаяся продукция, которая сохраняется только в течение нескольких дней и быстро теряет свои товарные качества. Из-за большой поверхности испарения зеленые овощи быстро увядают. Кроме того, эти овощи отличаются низкой механической прочностью и сильно повреждаются при уборке и транспортировании. Сразу же после уборки зеленые овощи нужно поместить в холодильник и охладить. Температура хранения зеленых овощей 0...0,5°C, влажность воздуха 90-98%. Часто их пересыпают колотым льдом. Наиболее лежкие сорта салата кочанного - Ледяная гора, Берлинский желтый.

6. Хранение томатов

Условия и сроки хранения, а также пригодность к употреблению определяются в значительной мере степенью зрелости и способом уборки.

Для длительного хранения применяют ручную многоразовую уборку. Зеленые томаты убирают, если они достигли не менее половины величины, свойственной нормальному развитому зрелому плоду. Мелкие незрелые плоды плохо дозревают, увядают и поражаются микробиологической порчей.

Степень зрелости и время нахождения в пути должны быть взаимоувязаны. Если томаты транспортируются в течение 5-7 сут., то отгружать их надо в молочной спелости, а если меньший срок, то бурой. Отгружать плоды красные и розовые на длительное расстояние нельзя, так как они пригодны только для потребления в местах производства или для отгрузки на близкое расстояние.

Затем томатные овощи сортируют по качеству, калибруют и упаковывают. При сортировке томаты разбраковывают по степени зрелости, удаляют раздавленные, треснувшие, загнившие, перезревшие. Сортировку совмещают с калибровкой или производят последнюю самостоятельно на машине СПТ-15.

Томаты, перец и баклажаны укладывают в ящики или на лотки. Томаты для дозревания (зеленые, бурые, розовые) раскладывают на лотки в 2-3 слоя плодоножкой в сторону или вверх, а красные - в один слой плодоножкой в сторону. Применяется и картонная тара (коробки с прокладками), которая устанавливается в металлические контейнеры. Это позволяет механизировать трудоемкие погрузочно-разгрузочные работы.

Поступившую в хранилища продукцию в таре размещают пряморядным способом без поддонов, высотой в 8-10 рядов и пятериком на ящичных поддонах (в ящиках и полужищиках). Штабель можно укрыть полиэтиленовой пленкой толщиной 40 мк. Правила размещения аналогичны для всех видов плодов и овощей, поступающих в ящиках.

Лекция №6 (1 час)

Тема: «Хранение плодов и ягод»

1.6.1 Вопросы

1. Биологические особенности ягод и плодов, как объектов хранения
2. Прием и укладка плодов на хранение
3. Влияние сорта и внешних условий на лежкость винограда и ягод
4. Значение сорта и условий выращивания на сохраняемость семечковых и цитрусовых

1.6.2 Краткое содержание вопросов

1. Биологические особенности ягод и плодов, как объектов хранения

Плоды и ягоды относятся к тем видам сельскохозяйственной продукции, которые достаточно трудно хранить длительное время, однако именно от этого сильно зависит конечная прибыль, получаемая от возделываемых коммерческих садов. Дело в том, что, чем больше времени прошло между моментом созревания плода и временем его продажи, тем большую прибыль можно получить.

Самый известный и потому широко распространенный в сельском хозяйстве способ сохранения свежих плодов - складирование в прохладном месте: погребе, холодильнике, подвале. Причем при их закладке на хранение необходимо помнить, что длительность сохранения товарных качеств плодов определяется не только прохладной температурой специально подготовленного помещения, но и климатическими особенностями местности, в которой они были выращены, структурой и характером почвы, системой агротехнических мероприятий от орошения до уничтожения вредителей, способами сборки урожая, особенностями складирования.

2. Прием и укладка плодов на хранение

Плоды могут храниться в неохлаждаемых и с искусственным охлаждением плодохранилищах (холодильниках).

За счет естественного холода осенью, зимой и в начале весны поддерживается температура и относительная влажность воздуха близкая к оптимальной. В этот период в неохлажденных плодохранилищах хранят яблоки, груши, лимоны, айву, мандарины, апельсины, самые лежкие сорта винограда. Весной в хранилищах температура повышается, и плоды следует или быстро реализовать или перемещать в хранилища с искусственным охлаждением. В холодильниках в любое время года, независимо от температуры наружного воздуха, создается необходимый режим.

Плоды размещают в камерах, стены, полы и потолки которых хорошо изолированы. Кроме камер, где находятся плоды, имеются помещения для подработки, сортировки, охлаждения, дефростации (для прогревания плодов перед реализацией).

Штабеля располагают перпендикулярно к головному проходу от стен и потолка, не имеющих приборов охлаждения, расстояние должно быть соответственно 30 и 20 см, от потолочных и пристенных приборов охлаждения - 40 см. Штабеля ставят попарно с промежутком в 10 см для циркуляции воздуха. Между каждой парой таких двойных штабелей оставляют проход в 50-60 см, идущий от центрального прохода к стене.

Ящики в штабеле могут укладывать различными способами: колодцем, тройником, вертикальной и шахматной схемой, двойной клеткой. При использовании штабелеукладчиков и автопогрузчиков ящики обычно укладывают вертикальной схемой на поддонах. Высота штабеля должна быть 4-6 м, а при ручной укладке - 2-2,5 м. На каждом штабеле на видном месте прикрепляют паспорт, на котором указываются помологический, товарный сорт, масса, поставщик, дата загрузки, предполагаемый срок хранения.

Хранение ягод в хранилищах с искусственным охлаждением

Одним из факторов успешного хранения ягод, как и плодов, является быстрое их охлаждение после сбора. Дикорастущие ягоды, собранные в потребительской степени зрелости, должны быть охлаждены до температуры хранения и перевезены в первые 5 ч.

Ягоды, способные дозревать при хранении (клюква, брусника, морошка), могут охлаждаться медленнее - в течение суток.

Предварительное охлаждение снижает интенсивность процессов жизнедеятельности, развития микроорганизмов, стимулирует устойчивость ягод к порче при последующем их транспортировании и хранении. Существует несколько методов предварительного охлаждения: воздушное (в камерах, тоннелях и в изотермическом транспорте), гидроохлаждение и охлаждение вакуумированием.

Простейший способ предварительного охлаждения - это воздушное охлаждение в камерах, где температура воздуха должна быть не ниже - 1 °C во избежание подмораживания продукции. Режим охлаждения зависит от вида ягод, тары и ее вместимости.

После предварительного охлаждения продукцию помещают в камеры хранения, где создают определенный стабильный температурно-влажностный режим, равномерность которого поддерживается воздухообменом в камерах.

Дестабилизация режима хранения может происходить не только за счет продукции, но и тары. Деревянные ящики и бочки имеют влажность древесины не выше 20 %. В период хранения ягод в хранилище она повышается в 1,5 - 2,0 раза из-за поглощения влаги из продукта и воздуха. Поэтому рекомендуется заранее довести влажность тары до равновесной, соответствующей параметрам воздуха в камере.

Для лучшего хранения рекомендуется хранить в одной камере только совместимые плоды и ягоды.

3. Влияние сорта и внешних условий на лежкость винограда

Время сбора урожая винограда столовых сортов определяют по внешним признакам ягод. К внешним признакам относятся вкус ягод, процентное содержание в них сахара и кислоты. Кроме того, для столовых сортов винограда также важна окраска, прозрачность, восковой налет и плотность ягод. К сбору урожая винограда можно приступать, когда в ягодах накапливается 16-18 % сахара. Тогда грозди нужно срезать секатором и аккуратно сложить в чистую сухую тару. Желательно выбирать для винограда не очень большую тару. Это могут быть ведра, корзины или пластмассовые ящики емкостью не более 10 л. При сборе урожая винограда нужно стараться не стереть с ягод восковой налет.

Когда приступают к сбору урожая винограда технических сортов, то обращают внимание на достижение ягодами определенных кондиций. Здесь можно использовать более крупную тару.

Разные сорта винограда имеют разную степень лежкости. Лежкость зависит от формирования куста, от плотности самой грозди, а также от влажности почвы, запаса питательных веществ в ней и т.д. Разумеется, местность, где выращивается виноград, и его сорт также оказывают большое влияние на его лежкость.

Если вы планируете хранить виноград долгое время, то следует собирать урожай в сухую погоду. Следует обратить внимание на то, чтобы грозди были рыхлыми, хорошо вызревшими, с типичной для данного сорта окраской ягод. Перед тем как складывать грозди в тару, необходимо тщательно осмотреть их, удалить с грозди больные и подгнившие ягоды,

если таковые имеются, и только после этого аккуратно уложить одним слоем в подготовленную тару.

Хранится виноград при температуре от 0 до -1 °C (если грозди малосахаристые, то они хранятся при температуре от -1 °C до + 2 °C). Следует поддерживать определенную влажность воздуха в помещении для хранения винограда. Она должна составлять 90-95 %.

4. Значение сорта и условий выращивания на сохраняемость семечковых и цитрусовых

Семечковые плоды имеют много общего не только по строению и составу, но и по требованиям к режиму хранения. Однако каждому виду присущи и специфические свойства, обуславливающие специфику в технологии хранения.

Биологические особенности семечковых плодов. Общим признаком всех семечковых плодов является их строение, характеризующееся совокупностью определенных анатомоморфологических признаков. К их числу относятся покровные ткани (в основном в виде эпидермиса, покрытого кутином); паренхимная мякоть, разделенная на околоплодник и сердечко; семенная камера, состоящая из пяти камер с семенами; плодоножка и чашечка с пятью чашелистиками.

Назначение и степень участия в формировании пассивного иммунитета у различных структурных частей плода неодинаковы. Наибольшее участие в формировании защитных свойств принимают покровные ткани, которые служат механическим и химическим барьером против проникновения микроорганизмов, интенсивного испарения воды и различных механических воздействий.

В состав кутикулы яблок входят липидные соединения, благодаря чему их поверхность не смачивается водой. Отсутствие капельно-жидкой влаги («инфекционной капли») на поверхности плодов предотвращает потери от загнивания.

Содержание липидных веществ в кутикуле при созревании яблок возрастает, достигая у зрелых плодов 50 % всех кутикулярных веществ. Толщина кутикулы находится в прямой зависимости от поражения плодов микроорганизмами. Чем она больше, тем меньше поражаются плоды гнилями.

Сложное строение кутикулы придает ей повышенную механическую прочность, способную противостоять повышенному осмотическому давлению, создаваемому на кончике растущей гифы некоторых грибов.

Кутикула регулирует и газовый обмен в плодах: поступление кислорода и выделение углекислого газа, а, следовательно, и интенсивность процессов жизнедеятельности. Замедление окислительных процессов у плодов с толстой кутикулой способствует лучшему сохранению питательных веществ, поддержанию жизнеспособности запасающих тканей.

Нарушение целостности кутикулы усиливает свободный доступ кислорода к тканям, в результате чего возрастают некомпенсированное окисление, вызывающее физиологические заболевания.

1.7 Лекция № 7 (2 часа)

Тема: «Методы хранения по способу регулирования режима в хранилищах»

1.7.1 вопросы

1. Хранение плодов и овощей с применением искусственного холода
2. Размещение продукции в холодильных камерах
3. Газовое хранение овощей

1.7.2 Краткое содержание вопросов

1. Хранение плодов и овощей с применением искусственного холода

Регулирование температурного режима может быть достигнуто несколькими путями. Охлаждение хранилищ осуществляется путем использования искусственного и естественного холода, повышение температуры - отоплением или кондиционированием воздуха.

Хранилища с искусственным холодом - холодильники являются дорогостоящими сооружениями, строительство которых обходится в 200-250 руб. на 1 т хранящейся продукции. Однако отдельные виды плодов и овощей невозможно сохранить даже непродолжительное время без применения низких температур. К их числу относят многие ягоды, овощную зелень, косточковые плоды, зрелые бананы, ананасы, томаты, хурму. Применение искусственного холода позволяет сократить потери, повысить выход стандартной продукции, удлинить сроки хранения.

В промышленных условиях искусственный холод часто совмещают с другими методами регулирования режима хранения: активной и общеобменной принудительной вентиляцией, регулируемой или модифицированной газовой средой, искусственным увлажнением воздуха.

Комплексное сочетание оптимального значения нескольких показателей режима повышает экономическую эффективность хранения плодовоовощной продукции. Это тем более важно, если учесть сравнительно высокие затраты на хранение, величина которых зависит от стоимости хранилища, затрат на охлаждение и эксплуатационные расходы.

К числу мероприятий, позволяющих несколько сократить затраты на хранение плодовоовощной продукции в холодильниках, относятся усовершенствования строительных конструкций зданий путем применения облегченных материалов; улучшение теплоизоляции, позволяющей снизить теплопритоки извне и повышенный расход искусственного холода; соблюдение правил рациональной эксплуатации холодильника при создании и поддержании оптимального температурного режима.

Регулирование режима хранения осуществляется в холодильниках с помощью систем охлаждения, увлажнения и воздухообмена.

2. Размещение продукции в холодильных камерах

Среди пищевых продуктов свежие плоды и овощи как объекты хранения занимают особое место. Это обусловливается прежде всего тем, что они являются живыми организмами, в которых происходят сложные процессы жизнедеятельности, не прекращающиеся на всех этапах их хранения - в пути, хранилищах, домашних условиях.

Существуют некоторые общие закономерности, определяющие взаимосвязь сохраняемости свежих плодов и овощей с условиями окружающей среды. Это касается физических изменений, происходящих при хранении плодов и овощей, изменений их потребительских свойств при транспортировании и хранении, физиолого-биохимических процессов, важнейшим из которых является дыхание. Разумное регулирование указанных процессов с целью снижения потерь и сохранения качества плодов и овощей вплоть до их употребления лежит в основе практических способов и режимов хранения этих продуктов.

Процессы, происходящие в плодах и овощах при хранении

Во время хранения в плодах и овощах происходят различные физические и физиолого-биохимические процессы, которые оказывают существенное влияние на их качество и сохраняемость. Эти процессы протекают в тесной взаимосвязи и зависят от природных свойств плодов и овощей, наличия повреждений, зрелости, качества товарной обработки, режима хранения и других факторов. В значительной мере процессы хранения являются продолжением процессов, происходящих в плодах и овощах во время их роста. Но есть и принципиальное различие между ними: во время роста наряду с распадом органических веществ в плодах и овощах осуществляется синтез этих веществ, а в хранящихся объектах происходит главным образом их распад и расход с выделением энергии, необходимой для жизнедеятельности клеток.

3. Газовое хранение овощей

Сущность метода газового хранения заключается в изменении соотношения концентраций кислорода и углекислого газа, что влияет на интенсивность дыхания, а следовательно, и распада питательных веществ, дозревания плодов и овощей, а также на интенсивность микробиологических заболеваний.

В нашей стране во многих научно-исследовательских учреждениях исследуется возможность хранения плодов и овощей в газовой среде, подбираются газовые смеси, оптимальные для разных видов и сортов, выявляются наиболее пригодные конструкции хранилищ и типы полимерных материалов. В результате проведенных исследований газовое хранение нашло промышленное применение. Построены хранилища с регулируемой газовой средой (РГС) или переоборудованы в имеющихся холодильниках камеры для этих целей.

Газовое хранение плодов и овощей применяется в виде двух разновидностей этого метода: в регулируемой и модифицированной газовых средах.

Создают РГС в герметичных камерах искусственным путем (введением в камеру газовой среды определенного состава или азота) и биологическим (за счет дыхания плодов).

Важным условием сохранения качества и сокращения потерь плодоовощной продукции при хранении в РГС являются создание и поддержание заданного состава газов с учетом биологических особенностей вида и сорта.

Чувствительность отдельных видов и сортов плодов и овощей к различным концентрациям газов обусловлена особенностями дыхательного газообмена, проницаемостью кожицы для газов, зависящей от ее толщины, состава кутикулы, а также от состава внутритканевых газов. Кроме того, во внимание должно приниматься асептическое действие углекислого газа на микрофлору, вызывающую микробиологическую порчу продукции.

1.8 Лекция №8 (2 часа)

Тема: «Использование полимерных пленочных материалов для хранения плодоовощной продукции»

1.8.1 Вопросы

1. Биохимические и физиологические особенности плодов и овощей в условиях их длительного хранения
2. Газоселективные полимерные пленочные материалы для хранения плодов и овощей
3. Применение полимерных и комбинированных пленочных материалов для хранения продуктов первичной переработки плодов и овощей.

1.8.2 Краткое содержание вопросов

1 Биохимические и физиологические особенности плодов и овощей в условиях их длительного хранения

Наиболее важными биохимическими процессами, происходящими при хранении плодов и овощей, являются изменение в их химическом составе и дыхание.

Изменения в химическом составе плодов и овощей. Такие изменения называют также биохимическими, так как во время хранения плодов и овощей их химический состав изменяется в результате разнообразных ферментативных превращений, в том числе дыхания.

Существенные изменения в содержании углеводов и других пластических веществ, расходуемых клетками в процессе их жизнедеятельности, особенно в период послеуборочного дозревания. Содержание крахмала -- основного запасного вещества у большинства плодов и овощей (томатов, моркови и др.) уменьшается в результате его ферментативного осахаривания. Общее содержание сахара при этом возрастает (в период

дозревания), но, достигнув определенного максимума, уровень его начинает снижаться. Количество сахарозы, протопектина, гемицеллюз, кислот, как правило, снижается, количество растворимого пектина увеличивается. В результате перехода части протопектина в пектин уменьшается твердость плодов. Однако скорость превращения углеводов, а также и характер их изменений зависят от видов их и сортовых особенностей плодов и овощей, условий хранения, степени зрелости и других факторов. Увеличение общего сахара в яблоках происходит не только вследствие осахаривания крахмала плодов (1,5-2 % в момент съема зимних сортов), но также за счет гидролиза гемицеллюз, пектиновых веществ.

2 Газоселективные полимерные пленочные материалы для хранения плодов и овощей

Использование полимерных материалов в виде полиэтиленовых мешков, вкладышей с силиконовой мембраной или без нее нашло широкое промышленное применение для яблок, груш, корнеплодов, капусты, овощной зелени в связи с простотой, доступностью и сравнительной дешевизной метода.

Проведенные исследования хранения в полимерных пленках арбузов, редиса, чеснока также дали положительный эффект.

Хранение многих сортов яблок и груш в полиэтиленовых пакетах-вкладышах с мембранными из СППМ (селективно проницаемый пленочный материал для мембран) показало, что при этом потери сокращаются, а сроки хранения удлиняются (на 2,5-3 мес.) по сравнению с хранением в обычной атмосфере. Экономический эффект составил 160-180 руб./т.

Много исследований посвящено хранению в модифицированной газовой среде овощей, особенно корнеплодов: моркови, редиса, петрушки, сельдерея.

Так, было установлено, что хранение моркови в открытых полиэтиленовых мешках дает неоспоримые преимущества перед хранением ранее применявшимися методами (с пескованием, в ящиках, снегованием и глинованием и т. п.). В завязанных мешках потери возрастили за счет удушья, так как накапливалось повышенное количество углекислого газа (более 8%).

Одной из причин, вызывающих явление анаэробиоза, по мнению немецкого исследователя J. Weichmann, является не только недостаток кислорода, но и накопление повышенных количеств спирта, что вызывает растворение липидов мембран.

Установлено преимущество хранения моркови в полиэтиленовых мешках перед хранением с активной и естественной вентиляцией в закромах, в ящиках, с принудительной вентиляцией в контейнерах, в штабелях с переслойкой песком. В. С. Дьяченко и П. Н. Цветкова, сравнивая разные методы хранения моркови, нашли, что наибольшей экономической эффективностью отличаются такие методы хранения, как хранение в полиэтиленовых вкладышах и с активной вентиляцией при высоте насыпи 3 м.

3 Применение полимерных и комбинированных пленочных материалов для хранения продуктов первичной переработки плодов и овощей.

Поверхность банок с продукцией должна быть без вмятин, ржавчины, повреждений лакокрасочного покрытия. Крышки банок с продукцией должны быть вогнутыми или плоскими.

Допускаются:

1. Незначительные зубцы и зазубрины по окружности технологического закаточного шва в количестве не более двух;
2. Незначительная деформация корпуса без острых граней;
3. Легкая побежалость или матовость наружной поверхности;
4. Незначительные повреждения лакокрасочного покрытия наружной поверхности в виде отдельных царапин по корпусу и концам и сдиров по закаточному шву;

5. Пятна от красно-коричневого до черного цвета в местах дефектов, указанных в нормативном документе на металлическую тару. Тубы с продукцией должны иметь ровную поверхность, без вздутий, перекоса замка и острых граней в углах замка. Допускается незначительная помятость корпуса без острых граней.

1.9 Лекция №9 (2 часа)

Тема: «Применение химических консервантов»

1.9.1 Вопросы

1. Сульфитация
2. Консервирование бензонатом натрия
3. Консервирование солями сорбиновой кислоты

1.9.2 Краткое содержание вопросов

1. Сульфитация

Консервирование плодовых полуфабрикатов диоксидом серы, сернистой кислотой или ее солями называется сульфитацией. Длительное время сернистый газ использовался как консервант для целого ряда пищевых продуктов. И сегодня, несмотря на ограничения, связанные с токсичностью, он незаменим в производстве многих продуктов питания.

Сернистый газ стал широко использоваться при производстве вина еще во времена позднего Средневековья. Диоксид серы — это бесцветный газ, имеющий специфический запах. Сернистый ангидрид при обычных условиях представляет собой бесцветный негорючий газ с резким запахом. Плотность сернистого газа в два с лишним раза выше, чем у воздуха; при -10°C он сгущается в жидкость. В одном литре воды при 0°C растворяется 80 л S_2 , а при 20°C — 40 л.

Консервирующее действие проявляется при концентрации диоксида серы в пределах от 0,1 до 0,2%. Сульфитацию целых плодов, ягод, пюреобразных полуфабрикатов, соков и других продуктов наиболее часто применяют на предприятиях небольшой мощности, расположенных в сельской местности.

Наиболее восприимчивы к диоксиду серы плесневые грибы и бактерии, включая уксусно- и молочнокислые. Дрожжи менее чувствительны.

Эффект асептического действия во многом зависит от pH среды, эффективность его выше при $\text{pH} < 4$. Добавление аскорбиновой кислоты (особенно в соки) позволяет уменьшить дозировку сернистого ангидрида. Кроме того, диоксид серы ингибирует некоторые ферменты в растительном сырье и тем самым предупреждает их побурение при хранении. Консервирующим эффектом обладает также недиссоциированная часть молекул сернистой кислоты, которая действует на липидно-протеиновый комплекс микроорганизмов, а также изменяет значение окислительно-восстановительного потенциала дыхательного цикла, задерживая дыхание, а также ингибирует активность ферментов, что нарушает обменные процессы в клетках микроорганизмов и вызывает их гибель.

2. Консервирование бензонатом натрия

Консервирующее действие бензойной кислоты впервые было описано в 1875 году Флеком, который искал заменитель уже известной к тому времени салициловой кислоте. Бензойную кислоту, в отличие от салициловой, тогда еще не могли получать в промышленных масштабах. Она стала использоваться в консервировании пищевых продуктов лишь к началу XX столетия. С тех пор бензойная кислота во всех странах широко применяется в качестве консерванта. Бензойная кислота — белое кристаллическое трудно растворимое в воде соединение, бензойнокислый натрий, или так называемый бензоат

натрия (C_6H_5COONa), который хорошо растворяется в воде; при комнатной температуре можно получать растворы с концентрацией 50-60 %. Бензоат калия используется редко. Бензойнокислый натрий (бензоат натрия) C_6H_5COONa не имеет ярко выраженных запаха, вкуса и оказывает консервирующее действие в концентрации 0,1 %, что разрешено органами здравоохранения в консервной промышленности. Он удовлетворяет почти всем требованиям, предъявляемым к антисептикам, за исключением легкого привкуса, специфического для бензоата, удалить который невозможно.

Бензоат натрия оказывает сильное антисептическое действие на дрожжи и плесени и слабо тормозит развитие уксусно-, молочнокислых и некоторых других бактерий. Антимикробное действие бензойной кислоты связывают с ее влиянием на ферментную систему микроорганизмов. Консервирующее действие проявляется только в продуктах с pH 2,5-3,5 и кислотностью не менее 0,4 %. Естественная кислотность всех плодов и ягод выше (исключение составляют груши и некоторые летние сорта яблок). Для подавления роста бактерий, особенно кислотообразующих, концентрация бензойной кислоты может достигать до 0,2 %. Наличие в продукте белков повышает устойчивость микроорганизмов и снижает эффективность действия консерванта.

Содержание бензоата в пюре не должно превышать 0,1 %. Оптимальная температура для хранения пюре от -1 до +10 °C. При консервировании соков с применением бензоата натрия его содержание нормируют в зависимости от вида сырья: для клубничного, малинового, черносмородинового — не более 0,1 %, для всех остальных соков - не более 0,12%. Такая доза может обеспечить достаточно длительное сохранение фруктовых соков (в течение нескольких месяцев) лишь в случае изготовления их из чистого сырья с небольшой исходной загрязненностью микрофлорой.

Существенным препятствием в применении бензонатов является то, что в консервирующей концентрации они могут быть обнаружены органолептически.

В США бензонаты используются в производстве всех джемов и желе, а также многих соков. Допустимый уровень - до 5 мг на 1 кг массы тела.

Бензойная кислота хорошо всасывается в желудочно-кишечном тракте и выводится с мочой в виде продуктов метаболизма.

3. Консервирование солями сорбиновой кислоты

Сорбиновая кислота впервые получена Гофманом в 1859 г. из рябинового сока. Ее антимикробное действие было обнаружено в 1939 г. Мюллером (Германия) и независимо, несколькими месяцами позже, Гудингом (США). Промышленное производство сорбиновой кислоты началось в середине 50-х годов. С тех пор она во все возрастающих масштабах используется для консервирования пищевых продуктов. Вследствие физиологической безопасности и органолептической нейтральности сорбиновую кислоту все чаще предпочитают другим консервантам.

В настоящее время в консервном производстве широко используют сорбиновую кислоту $CH_3(CH)COOH$ или ее соли, которые считают безвредными для человека, в связи с чем она занимает особое место среди разрешенных консервантов. Сорбиновая кислота подобно естественным жирным кислотам при участии лимонной кислоты разлагается в организме на углекислый газ и воду; она не сообщает продуктам посторонний привкус и запах, обладает консервирующим эффектом в небольших концентрациях — 0,05-0,1%. Сорбиновая кислота - белое кристаллическое вещество с характерным запахом, при длительном хранении на солнечном свету приобретает желтый оттенок. Поэтому ее рекомендуют хранить в защищенном от света месте в герметичной упаковке.

1.10 Лекция №10 (2 часа)

Тема: «Консервирование тепловой стерилизацией»

1.10.1 Вопросы

1. Технология производства отдельных видов консервов
2. Томатопродукты.
3. Плодово-ягодные компоты и соки
4. Маринование

1.10.2 Краткое содержание вопросов

1. Технология производства отдельных видов консервов

Получение консервов основано на том, что сырье закладывают в банки, которые герметически закупоривают и стерилизуют или пастеризуют. Это позволяет хранить консервы длительное время без изменений качества.

Для производства консервов используют доброкачественное свежее сырье, соответствующее требованиям стандартов. Увядшие, подмороженные, пораженные болезнями и вредителями плоды и овощи непригодны для консервирования.

Технологические операции по производству консервов подразделяют на следующие этапы: подготовительный, основной и завершающий.

Подготовительный этап включает следующие операции: инспекцию, мойку, сортировку по качеству, калибровку, очистку сырья, резку овощей и плодов. Данный этап наиболее трудоемкий, требует значительных затрат ручного труда. Несоблюдение технологической дисциплины может привести к возникновению дефектов: бомбаж из-за плохой мойки и повышенной бактериальной обсемененности, наличие посторонних включений, потемнение продуктов.

2. Томатопродукты

Томатопродукты поступают на заводы пастеризованными или стерилизованными в герметически укупоренных жестяных или стеклянных банках или нестерилизованными в деревянных бочках с добавлением соли. В результате применения в настоящее время стерилизации томатопродуктов при температуре 100 °С уничтожаются дрожжи, микроскопические грибы, бесспоровые бактерии и вегетативные формы спорообразующих бактерий, частично погибают и споры. Выжившие единичные споры могут медленно развиваться и после 4-10 мес. хранения вызывать порчу продукта.

Стерилизованные томатопродукты подвергаются порче в основном вследствие развития в них кислотообразующих мезофильных и термофильных клоstrидий и бацилл. Порча томатопродуктов проявляется в форме бомбажа и сиксания.

3. Плодово-ягодные компоты и соки

Самым лучшим видом фруктово-ягодных консервов по праву считаются компоты. Компоты без сахара - это целые или нарезанные плоды, залитые горячей кипяченой водой и простериллизованные при высокой температуре обычным способом. Они в максимальной степени сохраняют природные свойства плодов и ягод: запах, вкус, цвет, консистенцию, внешний вид.

Такие компоты лучше всего готовить из плодов с невысокой кислотностью - из груш, черешни, абрикосов, яблок. Для диетических компотов в качестве заливки используют и натуральные соки овощей, фруктов и ягод.

Натуральные соки - кроме того, что в какой-то мере заменяют сахар - обогащают консервы полезными веществами. Сок красной столовой свеклы, например, предохраняет от разрушения содержащиеся в консервируемых продуктах витамины. Заливка может быть приправлена гвоздикой, ванилью и другими пряностями.

4. Маринование

Консервированные маринованные овощи (плоды) - консервы, приготовленные из целых или нарезанных овощей (бахчевых культур или плодов) одного или нескольких видов, с добавлением питьевой воды, поваренной соли, уксуса, сахара, с добавлением пищевого растительного масла, пряностей, зелени или без них.

Консервирование маринованием основано на бактерицидном действии растворов уксусной кислоты: бактерицидное действие усиливает соль, повышая устойчивость консервов при хранении. Повышенное содержание уксусной кислоты до 1,2-1,8 % улучшает сохраняемость, но снижает потребительские свойства маринадов, поэтому острокислые маринады пользуются слабым спросом. Вводимые в рецептуру заливки, разные пряности, зелень, сахар придают готовым продуктам характерные запах и вкус.

Ассортимент маринованных овощей достаточно широкий. На потребительский рынок поступают маринованные огурцы, свекла, капуста белокочанная, краснокочанная и цветная, патиссоны, кабачки, тыква, морковь, стручковый перец. Кроме того, выпускают смеси овощей (ассорти).

В зависимости от способа приготовления овощные маринады (в том числе ассорти) подразделяют на овощи маринованные целые, овощи маринованные нарезанные.

В зависимости от содержания уксусной кислоты овощные маринады подразделяют на слабокислые и кислые.

1.11 Лекция №11 (2 часа)

Тема: «Консервирование сахаром»

1.11.1 Вопросы

1. Варенье и джем
2. Повидло, мармелад, желе

1.11.2 Краткое содержание вопросов

1. Варенье, джем

Значительная концентрация соли и сахара прекращает жизнедеятельность микроорганизмов. Консервирование сахаром применяют при изготовлении повидла, джема, варенья и др. Консервирование сахаром сочетается с варкой, пастеризацией и стерилизацией, при этом разрушаются витамины, ароматические, красящие и другие вещества.

Плоды и ягоды для сохранения их природных свойств консервируют сахаром. Для полной консервации таким способом (использование принципа осмоанабиоза) требуется большая концентрация сахара. Например, протертые ягоды смородины смешивают с сахаром в соотношении 1:2. В противном случае для длительного хранения необходима тепловая стерилизация.

Варенье - консервы из целых или нарезанных плодов и(или) овощей и(или) бахчевых культур, уваренных с сиропом из сахара или натуральных сахарозаменителей с добавлением пищевых кислот, ароматических веществ, красителей, пряностей или без них.

Джем - консервы мажущейся консистенции, полученные из непротертых плодов, ягод и(или) овощей или бахчевых культур одного вида, уваренных с сахаром с добавлением желирующих веществ, пищевых кислот, пряностей, ароматических веществ или без них.

2. Повидло, мармелад, желе

Повидло - консервы желированные или нежелированные, приготовленные путем варки протертых плодов и(или) овощей и(или) бахчевых культур одного либо нескольких

видов с сахаром или натуральными сахарозаменителями с добавлением пищевых кислот, желирующих веществ или без них.

Повидло изготавливают из свежего или сульфитированного пюре.

Мармелад - кондитерское изделие желеобразной структуры, приятного кисло-сладкого вкуса, упругой консистенции, получаемое путем уваривания в вакуум-аппаратах хорошо протертого фруктово-ягодного пюре или раствора студнеобразующих веществ с сахаром и патокой. После охлаждения уваренной массы до 85 °С в нее вводят добавки - вкусовые и ароматические вещества, эссенции, пищевые красители, кислоты. Полученная масса формуется на мармеладно-отливочной машине, охлаждается при комнатной температуре с одновременным образованием студня. После этого изделия извлекают из форм, сушат, охлаждают. Поверхность мармелада обсыпают сахаром или глазируют шоколадной глазурью для предохранения от намокания при хранении и реализации, так как при варке мармелада образуется большое количество (до 30 %) редуцирующих Сахаров (глюкоза, фруктоза), которые очень гигроскопичны.

Для консервирования фруктовых пюре используют химические консерванты, которые не полностью удаляются в процессе производства мармелада. Поэтому нормативно-техническая документация предусматривает их остаточное количество во фруктово-ягодном и фруктово-желейном мармеладе: массовая доля общей сернистой кислоты - до 0,01 %, бензойной кислоты - до 0,07 %. Содержание токсичных элементов не должно превышать утвержденных санитарными нормами.

Желе - консервы, полученные путем варки осветленных или неосветленных плодовых соков, пюре или плодовых концентрированных соков, обогащенных свойственными данному виду плодов ароматическими веществами или без них, с сахаром и натуральными сахарозаменителями, с добавлением желирующих веществ, пищевых кислот и красителей или без них.

Для изготовления желе используют соки плодов и ягод, которые обладают хорошими желирующими свойствами. Высококачественное желе прозрачное и имеет натуральный цвет, свойственный плодам и ягодам, из которых оно изготовлено. Хорошего качества желе получается из соков черной смородины, крыжовника, земляники, малины, яблок, айвы.

При выработке желе из соков со слабой желирующей способностью в качестве студнеобразователя используют агар. Агар получают из водорослей, добываемых в Белом море и Дальневосточном бассейне. По составу агар представляет сложную смесь, в которой преобладают углеводы. Желирующие свойства агара обусловлены содержанием в нем кальциево-магниевой соли эфира серной кислоты и углевода полисахарида галактана. Раствор агара в горячей воде с концентрацией сухих веществ 0,2-0,3% даже без сахара после охлаждения образует прочный студень.

Консервированное желе готовят из осветленных натуральных или сульфитированных соков. Сульфитированные соки предварительно освобождаются от SO₂ подогревом. Используются также сиропы из-под цукатов и варенья, из которых предварительно удаляются частицы мякоти. Очищенные сиропы смешиваются со свежим соком. Таким же образом используется бланшировочная вода, полученная при производстве плодовых и ягодных компотов.

1.12 Лекция №12 (2 часа)

Тема: «Микробиологические методы консервирования»

1.12.1 Вопрос

1. Квашение капусты
2. Мочение яблок
3. Соление огурцов, томатов и других овощей

1.12.2 Краткое содержание вопросов

1 Квашение капусты

Для квашения используют белокочанную капусту поздних или средних сортов.

Ранние по созреванию сорта капусты для этой цели нежелательны, так как они имеют пониженное содержание сахаров и рыхлую ткань, в связи с чем дают продукт низкого качества.

Для квашения рекомендуются следующие сорта белокочанной капусты: среднеспелые - Белорусская, Сабуровка, Слава алтайская, Слава грибовская, Можарская; позднеспелые - Амагер, Московская поздняя, Славянка, Завадовская, Кубышка.

Техническая стадия зрелости капусты характеризуется вполне сформировавшимися плотными кочанами, масса каждого из которых должна быть не менее 0,7 кг.

По химическому составу белокочанная капуста должна содержать около 10 % сухих веществ, в том числе 4—5 % сахаров. Количество азотистых веществ в сырье составляет от 1 до 2%, что обеспечивает нормальное развитие молочнокислых микроорганизмов. Капуста богата витамином С (26-60 мг %), который в процессе квашения хорошо сохраняется.

Перерабатывать желательно кочаны крупных размеров. Чем больше кочаны, тем меньше отходов при переработке капусты.

Капусту перед квашением освобождают от покровных зеленых листьев. Одновременно удаляют и дефектные листья. Кочерыжку обрезают вровень с кочаном. Кочерыжка богата ценными химическими веществами - сахарами, аскорбиновой кислотой. Вместе с тем она имеет грубую ткань, что может нежелательно оказаться на вкусовых качествах продукта. Для того чтобы наличие кочерыжки в квашеной капусте было слабоощутимо, ее рассекают ножом на 4-6 частей или рассверливают.

Подготовленную таким образом капусту измельчают - шинкуют, получая стружку толщиной 2-3 мм и шириной до 5 мм, или рубят на куски размером 8-12 мм.

2. Мочение яблок

Лучшими для мочения являются осенние и зимние сорта с плодами кисло-сладкого вкуса и плотной мякотью. Заслуженной славой пользуются моченые яблоки Антоновки обыкновенной и Антоновки-каменички. Очень хороши моченые яблоки и сорта Бель. Пригодны для мочения также сорта Анис, Бабушкино, Пепин литовский, Скрижапель и др.

Перед мочением плодам дают вылежать 15-20 дней. Лучше мочить яблоки в бочках или кадках, но можно и в стеклянных баллонах. Бочки или кадки подготавливают так же, как для маринования.

Перед закладкой в тару яблоки перебирают, отбраковывают червивые, мятые и с поврежденной кожицей. Плоды с поврежденной кожицей легко пропитываются раствором, а ценные растворимые вещества переходят в заливку, отчего яблоки становятся безвкусными, водянистыми. Плодоножки обрывать не следует. Моют плоды в чистой, лучше проточной воде. Дно и бока бочки или кадки выстилают ржаной или пшеничной соломой, предварительно прошпаренной кипятком. Солома не только предохраняет яблоки от механических повреждений и потемнения, но и положительно влияет на цвет и вкус плодов.

Яблоки плотно укладывают слоями. Каждый слой или 2-3 слоя перестиляют соломой. Когда укладку закончат, верх бочки или кадки покрывают слоем соломы в 2-3 сантиметра, а сверху прокипяченной холстиной. Если мочение проводят в бочке, то вставляют дно, а через шпунтовое отверстие наливают раствор. Если, мочение проводят в кадке, то сверху холстины кладут кружок, затем яблоки заливают раствором настолько, чтобы кружок был покрыт им. На кружок кладут камень (но не известняк и не кирпич) весом 5-7 килограммов.

3. Соление огурцов, томатов и других овощей

Способ соления и квашения основан на превращении сахара, содержащегося во всех овощах, в молочную кислоту под действием молочнокислых бактерий.

Молочная кислота, накапливаясь в овощах, препятствует развитию других, главным образом гнилостных микробов и тем самым предохраняет овощи от порчи. Молочная кислота, как говорят, является консервантом для овощей.

Для успешного квашения или соления овощей необходимо обеспечить благоприятные условия для жизнедеятельности молочнокислых бактерий в заквашиваемых овощах. Обычно не приходится заботиться о том, чтобы молочнокислые бактерии попали на овощи при их квашении. Микроны широко распространены в природе, и при подготовке овощей они неизбежно попадут вместе с ними в бочки или чаны для засола. При засолке и квашении овощей в крупных хозяйствах применяют иногда так называемые чистые культуры молочнокислых бактерий, т. е. специально выращенные бактерии, наиболее активно перерабатывающие сахара в молочную кислоту и способные обеспечить наилучшее качество квашеных овощей. В домашних условиях можно и не применять эти искусственные культуры.

Первым основным условием является достаточное количество пищи для молочнокислых бактерий, т. е. заквашиваемые овощи должны быть сахаристыми. Чем меньше сахара в овощах, тем меньше будет получено и молочной кислоты в процессе квашения и, следовательно, тем менее стойкими будут заквашенные овощи при хранении. Например, огурцы в нормальной стадии зрелости, когда они еще зеленые, содержат сахара иногда в 1,5 раза больше, чем старые пожелтевшие огурцы, из которых не удается получить хороший соленый продукт. Наоборот, капусту лучше всего квасить, когда она вполне зеленая. При этом лучшие результаты дают среднепоздние и поздние сорта.

2. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ

2.1 Лабораторная работа №1 (4 часа)

Тема: «Хранение плодов и овощей в стационарных хранилищах»

2.1.1 Цель работы: изучить сорта плодов и овощей, пригодные для длительного хранения.

2.1.2 Задание: ознакомление с основными сортами плодов и овощей, пригодные для длительного хранения

2.1.3 Перечень приборов, материалов, используемых в лабораторной работе:
Весы лабораторные, термошуп, щтанги, номограмма ВНИИЗ, психрометр, термометр.

2.1.4 Описание (ход) работы:

Стационарные хранилища по конструкции бывают одноэтажные, одноэтажные с подвалом, многоэтажные заглубленные и наземные.

В зависимости от материалов они могут быть деревянные, каменные, кирпичные, железобетонные; по степени механизации - механизированные и немеханизированные; по способу охлаждения - с естественным и искусственным охлаждением (холодильники, ледники, ледяные склады); по размерам - малой емкости (100-250 т), средней (250-500 т), большой (500-2000 т), наиболее крупные (2000-5000 т).

В стационарных хранилищах размещение продукции может осуществляться в закромах (навалом), на стеллажах, в таре (мешках, контейнерах, сетках), на ящичных поддонах.

По назначению стационарные хранилища подразделяются на картофелехранилища, лукохранилища, капустохранилища, плодохранилища, универсальные, в которых проводят лишь кратковременное хранение, в основном упакованной продукции.

Существует много типовых проектов стационарных хранилищ без искусственного охлаждения. Наиболее распространенные - овощехранилища с принудительной вентиляцией контейнерного типа. Продукция размещается равномерно в контейнерах. Контейнеры делают решетчато-складного типа в виде куба 90 x 90 x 90 см, емкостью 450 кг. Размещение продукции в контейнерах позволяет повысить коэффициент использования хранилищ, облегчает контроль за качеством, при обнаружении очага поражения имеется возможность быстро произвести перештабелевку продукции. Недостаток - первоначальные затраты на приобретение контейнеров.

Стационарное хранилище представляет собой здание прямоугольной формы длиной до 70 м, шириной до 40 м, имеет основное помещение, предназначенное для хранения, один или два тамбура с торцевых сторон для тары, инвентаря, весов и т.д. Посередине во всю длину хранилища имеется проезд шириной до 3 м. Для удаления избытка тепла, влаги, хранилище оборудуется системой вентиляционных труб.

Для измерения температуры и влажности воздуха в хранилищах устанавливают термометры и психрометры в концах и посередине хранилища.

В механизированных хранилищах используют транспортеры, тележки, электропогрузчики, контейнероопрокидователи, контейнероразгрузчики, комплексные линии для механизированной сортировки, машины для фасовки.

Сохранность продукции зависит от своевременной и тщательной подготовки хранилищ. Сразу после завершения периода хранения хранилище должно быть очищено от мусора, земли, остатков овощей. Одновременно очищают от мусора и территорию, прилегающую к хранилищу. Затем помещение хорошо просушивают и ремонтируют,

проверяют работу вентиляционных установок, заделывают щели, появившиеся в вентиляционных каналах и стенках закромов. Обращают внимание на утепление хранилищ, утепляют двери, люки, вытяжные вентиляционные шахты, проводят дезинфекцию по уничтожению насекомых и грызунов.

За 1,5 месяцев до закладки продукции хранилище дезинфицируют раствором хлорной извести или проводят окуривание серой.

За две недели до загрузки овощей хранилище необходимо побелить свежегашеной известью с добавлением медного купороса, после побелки помещение просушивают.

Продукцию размещают в ящиках, сетках, мешках, контейнерах на поддонах штабелями, оставляя расстояние от стен 20-30 см, от потолка - не менее 50 см, проходы через 2 штабеля - 60-70 см.

На каждую партию плодоовощной продукции вывешивается паспорт, где указывается дата закладки, качество, наименование хозяйства, из которого поступила продукция.

Стационарные хранилища с охлаждением называются холодильники. В них обеспечивается стабильный режим хранения в течение всего года и качественное сохранение продукции. Чаще всего в них хранят плоды, морковь и другие овощи.

Хранение продукции осуществляется при температуре от +2 до -2 °С в камерах, предпочтительно большой емкости (100-500 т), имеющих хорошую изоляцию и герметично закрывающихся.

Для охлаждения камер используют компрессорные холодильные установки. В качестве хладагента используют аммиак, фреон.

Ледяные склады строят в северной и средней зоне. Они представляют собой заглубленные изолированные помещения, в которых имеются камеры для хранения продукции и отсеки для хранения льда. Режим хранения поддерживается за счет холода запаса льда. Лед заготавливают зимой в виде брусков (вырубают на водоемах) или намораживают внутри хранилищ. Лед можно загружать на дно. использовать верхнюю загрузку, но чаще применяют боковую загрузку. Объем камер для льда должен быть в 3-4 раза больше, чем хранилище.

Используют ледники для кратковременного хранения в весенний и летний периоды для хранения малолежких плодов и овощей (зелени, клубники, цветной капусты и др.) или для длительного хранения квашено-соленой продукции.

Ледяные склады - это те же ледники, но сооруженные целиком из льда с толщиной стенок 2 м, снаружи изолированные опилками, шлаком и землей толщиной слоя до 1,5 м. Имеют ограниченное применение.

В последние годы наряду с иммунологическими характеристиками сортов все большее внимание обращается на потребительские качества их клубней. Важным показателем в современных условиях являются пригодность сортов для производства разнообразных картофелепродуктов, в частности, хрустящего картофеля, чипсов и картофеля фри. Для этого подходят сорта, содержащие не менее 21% сухих веществ и выше 0,3% редуцирующих сахаров. Кроме того, такие сорта должны обладать хорошей и длительной лежкостью, отсутствием внешних и внутренних дефектов клубней и их выравненностью. Большинство российских сортов, пригодных для изготовления картофелепродуктов, не является результатом целенаправленной селекции, а выделены на основе экспериментальной оценки. Для этих целей пригодны следующие сорта: Жуковский ранний, Ильинский, Колобок, Наяда, Удача.

Хорошей лежкостью обладают следующие сорта: Елизавета, Невский, Чародей и другие.

До января можно хранить следующие сорта: Слава 1305, Надежда, Юбилейная 29. До середины зимы - Подарок, до весны и дольше - Русиновка, Амагер 611, F1 Аэробус, Крюмон, Лангедекер Дауэр, Цудоуная. До июня должит F1 Альбатрос. А вот позднеспелый сорт

Московская поздняя 15 для хранения малопригоден. Лучшими из них являются Подарок, Бирючекутская, Харьковская зимняя, Белорусская 85, Юбилейная 29, Русиновка и другие.

Кочанная капуста

Сорта капусты различаются сроками созревания. Ранняя капуста сорта Экспресс F-1 имеет небольшие округлые кочаны, сверху сорт Золоторотская не трескается, подходит для транспортировки, имеет хорошие вкусовые качества. Для длительного хранения пригодны такие позднеспелые сорта капусты:

- Амагер - кочаны очень плотные, без трещин, уплощенной формы;
- Женева F1 - кочаны хранятся вплоть до следующего урожая;
- Аэрос-1 – кочаны плотные, средних размеров, хранятся до 8 месяцев.

А вот для квашения и засолки подойдут поздние сорта капусты Московская, Слава, Белорусская. Капуста таких поздних сортов наиболее сочная и сладкая, поэтому в засолке она будет особенно вкусна.

Сорта цветной капусты

Очень полезной является цветная капуста, в которой много белка. Отлично подходит она для диетического питания, так как имеет нежную структуру. Раннеспелый сорт цветной капусты Мовир 74 имеет среднюю головку округлой формы, поверхность которой бугристая. Сорт холода- и жароустойчив. Среднеспелый сорт цветной капусты Отечественная имеет небольшие плотные головки белого цвета. Отличными вкусовыми качествами обладает поздний сорт цветной капусты Регент. Легко переносит небольшие заморозки.

Сорта брюссельской капусты

Брюссельскую капусту огородники называют культурой одного сорта из-за ее низкой урожайности. Долгое время культивировался только сорт Геркулес 1342. В последнее время стали появляться зарубежные сорта брюссельской капусты:

- среднепоздние Горнет, Вертус, Перфекшн;
- позднеспелые Гронигер, Кетскилл.

Но пока эти сорта не очень доступны нашим огородникам. Брюссельская капуста – это длинный стебель с множеством маленьких кочанчиков на нем, похожих на кочан белокочанной капусты, только в миниатюре. Богата она белком, витамином С и фолиевой кислотой. Это диетический продукт, улучшающий иммунитет.

Савойская капуста по сравнению с белокочанной более зеленая и имеет гофрированные листья. Это настоящее хранилище минералов и витаминов, богата она на белок, содержит горчичные масла и фитонциды. Огородники выращивают савойскую капусту таких сортов, как Мила, Аляска, Тасмания.

Необычная для нас капуста *кольраби* по внешнему виду похожа на репу. Она имеет вид шарообразного стебля с листьями наверху. Этот сочный стебель и используют в сыром виде для салатов. Ранние сорта кольраби – это Атена, поздние – Виолетта, Гигант.

Особенно ценна капуста *брокколи*, похожая на цветную, но более зеленого, а иногда даже и фиолетового цвета. Она оказывает антиоксидантный эффект, полезна для сердца, эффективна как профилактика против онкологии. Используется в косметологии и в производстве лекарств. В пищу употребляют наряду с головками и молодые побеги брокколи. За это она и получила название спаржевой капусты. Вот некоторые сорта капусты брокколи: Атлантик, Вярус, Гном, Цезарь.

Очень популярной стала у нас *пекинская или китайская капуста*. Она имеет продолговатый кочан с нежными вкусными листьями, пригодными для салатов. Самое главное достоинство в ней – при длительном хранении количество витамина С не теряется. Наиболее распространен сорт пекинской капусты Хибинская.

Сорта моркови для длительного хранения.

Столовая морковь – одна из тех культур, хранение которых представляет определенные трудности для большинства садоводов. И это не удивительно – далеко не у всех имеются погреба, подвалы или специальные хранилища. Какие только способы не

придумывают изобретательные огородники! Морковь хранят и в ящиках, и в полиэтиленовых пакетах, и в песке, и в опилках, и даже в глиняной болтушке - выбрать можно на любой вкус и кошелек. Но по настоящему этот выбор надо начинать делать еще до посадки - с подбора сортов моркови для длительного хранения.

Какими же свойствами должна обладать морковь, предназначенная для долгого хранения?

Больше всего на снижение лежкости влияет пониженное качество выращенных корнеплодов. При выборе сорта длительного хранения очень важно понимать, что хорошо храниться могут только здоровые и не имеющие повреждений спелые корнеплоды. Грибки и вредители являются не причиной, а следствием болезней растений. Они как бы подают сигнал, что в агротехнике допущены какие-то ошибки, что уход за растениями не совсем правильный, либо недостаточный. Поливая и опрыскивая свои посадки можно добиться определенных успехов в борьбе с последствиями, но настоящие причины снижения лежкости останутся, если не укрепить сами растения.

Морковь принадлежит к группе овощей с наилучшей температурой для хранения от 0 до +2⁰С при относительной влажности около 98%. Такие условия очень трудно создать летом, когда убирается большинство ранних и скороспелых сортов. А, как известно, большая задержка между сроками сбора и закладкой урожая на хранение очень плохо влияет на сохранность корнеплодов.

Основа хорошей лежкости - это здоровье корнеплодов, а значит и сочетание климата, типа почвы и определенных природных ритмов, присущих тому или иному сорту.

Поэтому, выбирая семена моркови, предназначенной для длительного хранения, следует, прежде всего, обратить внимание на районированные сорта, то есть специально выведенные для какой-либо определенной местности.

По данным сортового каталога Тимирязевской Академии лучшими сортами моркови, предназначенными для долгого хранения являются:

для средней полосы России:

- Витаминная 6 - среднеспелый универсальный сорт, от первых всходов до готовности к уборке проходит 78 - 100 дней; вкусовые качества отличные;
- Волжская 30 - сорт среднеспелый, высокоурожайный с очень хорошими вкусовыми показателями, но подвергается повреждению морковной мухой выше средней степени;
- Калгари F1 - среднеспелый, высокоурожайный сорт, устойчив к ломке и растрескиванию, пригоден для механической уборки корнеплодов;
- Лосиноостровская 13 - сорт среднеспелый, от появления всходов до готовности к уборке требуется 80 - 104 дня, отличается великолепными вкусовыми показателями и устойчивостью[^] цветущности;
- Московская зимняя А515 - сорт среднеспелый, имеет отличные вкусовые показатели, хорошую устойчивость к болезням и цветущности;
- Нантская Семко F1 - среднеспелый, с великолепными вкусовыми показателями и очень высокой урожайностью, пригоден для механизированной уборки корнеплодов;
- Нантская 4 - среднеспелый, устойчив к цветущности, обладает самыми высокими вкусовыми показателями;
- Несравненная - сорт среднепозднеспелый, от всходов до спелости проходит 89 - 114 дней; хорошие вкусовые показатели;
- НИИОХ336 - сорт среднеспелый, устойчивость к болезням относительная, обладает хорошими вкусовыми показателями;
- Роте Ризен - среднеспелый, имеет высокую товарную урожайность, пригоден к переработке;

- Рогнеда - среднеспелый, поражается бурой пятнистостью выше средней степени, серой, черной и белой гнилями, имеет хорошие вкусовые показатели, годится для универсального использования;
- Шантане 2461 - среднеспелый; время, проходящее от полных всходов до спелости составляет 65 -106 дней; имеет удовлетворительные и хорошие вкусовые показатели, устойчив к болезням и цветущности;
- Долянка - сорт польской селекции, позднеспелый, оранжевой окраски; для Западно-сибирского региона:
- Альтаир - скороспелый гибрид селекции ВНИИО, цилиндрический, сочный, полностью погружается в почву, обладает хорошим вкусом и стабильной урожайностью;
- Вита Лонга - среднеспелый сорт с длинными коническими, ровными корнеплодами хорошего вкуса; слабо поражается черной и серой гнилями;
- Олимпиец - среднеспелый, цилиндрический сорт с тупым кончиком; от первых всходов до достижения готовности к уборке проходит 108 - 115 дней.

Кроме перечисленных выше существует еще ряд сортов, пригодных для выращивания сразу в нескольких климатических зонах: Нантская, Московская зимняя, Геранда, Кардинал, Королева осени.

В настоящее время сортов лука насчитывается десятки, а может быть и сотни. Как же выбрать сорт из всего этого многообразия? При выборе сорта лука необходимо обладать элементарными знаниями. Сорта лука подразделяются по срокам созревания:

- Ранний
- Среднеранний
- Среднеспелый
- среднепоздний,

Кроме сроков лук подразделяется на мало-, средне- и многогнездные. Это различие происходит от характера ветвления растения – способности образовывать в гнезде определенное количество луковиц. Правда разделение сортов и гибридов по этому признаку не столь важно, как по другим. Еще сорта лука различают по вкусовым качествам, а именно:

- Острые
- Полуострые
- Сладкие

Сорта лука репчатого для длительного хранения

Топольский. Среднеранний очень урожайный сорт. Луковицы крупные и средней крупности, шаровидной формы, мощные. Используется для длительного хранения и употребления в свежем виде.

Сноуболл. Один из лучших современных сортов белого лука. Полуострый. Чешуи белого цвета, сочные. Среднеранний сорт. Форма луковиц округлая, размер средний – вес около 100 г. Сорт устойчив к стрелкованию. Форма удобна для обработки. Ценен высокой урожайностью и хорошим хранением.

Стригуновский. Универсальный среднеспелый сорт. Очень сочный. Форма луковиц округлая или округло-приплюснутая, плотная. Очень хорошо хранится и транспортируется.

Ред барон. Урожайный сорт. Предназначен для открытого грунта. Для однолетней культуры из семян и для двулетней - из севка. Ранний сорт – период вегетации от всходов до зрелости 92-95 дней. Средняя масса луковицы 130-150 г. Хорошая лежкость. Сорт очень хорош для выращивания на участках и огородах, фермерских хозяйствах. Полуострый. Пригоден для потребления в свежем виде. Чешуи сухие и сочные редкого темно-красного цвета. Из-за отличной вызреваемости урожай можно собирать в короткие сроки.

Атос. Среднеранний гибрид F1. Срок созревания 100-105 дней. Форма луковиц округло-овальная, со сбегом вниз, размером 45-65 мм. Цвет луковицы темно-желтый с

медным оттенком. Луковица плотная. Очень хорош при хранении. Устойчив к стрелкованию. Рекомендуется к выращиванию в однолетней культуре из семян.

Бургос. Среднеранний гибрид F1. Срок созревания 100-110 дней. Форма луковиц округлая. Размер 70-80 мм. Цвет луковицы коричневый. Луковица плотная. Очень хорош при хранении. Рекомендуется к выращиванию в однолетней культуре из семян.

Карлос. Среднеспелый гибрид F1. Срок созревания 110-120 дней от всходов. Форма луковиц округлая со слабым сбегом к низу. Размер 50-70 мм. Цвет луковицы медно-желтый. Луковица плотная. Очень хорош при хранении для переработки. Рекомендуется к выращиванию в однолетней культуре из семян.

Кармен. Очень ранний сорт. Созревание наступает на 65-90 дней, в зависимости от погодных условий. Урожайность средняя – до 2,6 кг/м². Форма луковицы округло-плоская, средней плотности, масса средней луковицы 100-120 г. Сухие чешуи фиолетового цвета, сочные – белого с фиолетовым оттенком. Отлично сохраняется и 100% вызревает. Пригоден для использования в свежем виде и консервации. Обладает полуострым вкусом, хорош в салатах и блюдах из свежих овощей.

Одним из основных критериев при выборе сорта является способность плодов к длительному хранению – лежкость. Продолжительная лежкость в сочетании с высокими вкусовыми качествами – вот отличные характеристики любого сорта. Но дело в том, что совместить это качества селекционерам очень сложно. Дело в том, что продолжительная лежкость плодов во многом связана со сроками их созревания. Чем позже созревают плоды, тем обычно они дольше хранятся. Но у несущих их деревьев пластические вещества, которые должны были бы переходить в запасные, так необходимые для благополучной перезимовки и начала вегетации в будущем году, чрезмерно долго потребляются медленно созревающими плодами. Вот и получается, что деревья этих сортов оказываются недостаточно подготовленными к суровой российской зиме. Кроме того, медленно созревающие плоды зимних сортов при сжатом периоде вегетации частенько, особенно в прохладное лето, не получают необходимую для их вызревания сумму тепла и поэтому менее привлекательны и вкусны, чем могли бы быть.

Лежкость яблок связана с их способностью проходить послеуборочное дозревание. У более ранних по срокам созревания сортов лежкость невысокая, поздние сохраняются дольше (до 8 мес.), так как у них длиннее период дозревания. В нашей стране выращивается много сортов яблок, а это затрудняет разработку единого комплекса машин, рациональной технологии уборки, транспортирования, хранения и реализации плодов.

Разные сорта яблок по-разному воспринимают воздействие температуры при хранении. Некоторые из них выносят длительное состояние переохлаждения до -2, -3°C, при этом хранятся с незначительными потерями и при медленной дефростации (размораживании) не теряют товарных качеств (Бойкен, Пепин шафранный и др.). у других сортов мякоть при этом буреет (Антоновка обыкновенная, Пармен зимний золотой) или становится мучнистой (Анисы). Устойчивость к переохлаждению связана со строением мякоти плода (прочность клеточных стенок, размером клеток) и свойствами коллоидов цитоплазмы (вязкостью).

Температурный режим хранения яблок определяют с учетом особенностей каждого помологического сорта и условий выращивания. Диапазон рекомендуемых температур от -2 до +4°C. яблоки сортов Пепин шафранный, Голден делишес, Мекинтош, Уэлси, Бойкен, Северный синап, Ренет Симиренко, Делишес лучше хранятся при температуре -1, -2°C. Если температура упала ниже допустимой и произошло подмораживание плодов, необходимо постепенно повысить температуру сначала до 0°C, а затем до 1-2°C. Через 1-2 нед. яблоки приобретают нормальный вид и вкус и могут быть реализованы.

Большая часть сортов хорошо хранится при температуре, близкой к 0°C. Недозревшие плоды при низкой температуре хранения не дозревают, остаются грубыми по консистенции, окраска, вкус и аромат не улучшаются.

Яблоки сортов Джонатан, Ренет шампанский, Спартан, Богатырь лучше хранятся при температуре 2-3°C, а сорта Антоновка – при 3-4°C.

Хранение яблок в условиях РГС дает возможность замедлить процессы дозревания и продлить сроки хранения без снижения товарных качеств. Кроме того, с повышением содержания CO₂ и снижением O₂ замедляются процессы жизнедеятельности, что может предотвратить физиологические расстройства (потемнение мякоти и др.). Для каждого сорта яблок существует оптимальное соотношение компонентов газовой среды и температуры, обеспечивающих сохранность яблок. Некоторые сорта (Золотое превосходное) выдерживает высокие концентрации CO₂ (до 8-10%); большая часть сортов – до 5% CO₂. Такие сорта, как Антоновка, Пармен зимний золотой не выдерживают повышения концентрации CO₂ даже до 2% и хорошо хранятся при 0-1% CO₂.

При хранении плоды выделяют большое количество этилена, накопление которого отрицательно влияет на сохраняемость. Для поддержания оптимально-допустимой концентрации этилена (0,5 мг/г) необходимо периодическое вентилирование.

В хранилищах без средств механизации ящики с плодами устанавливают штабелями на приподнятом решетчатом полу высотой 2-3 м. Через каждые 3-5 м делают проходы шириной до 1,0 м для осмотра продукции.

В камерах с РГС яблоки хранятся до июля. Но такой способ обходится дорого. Поэтому для основной массы плодов применяют обычное холодное хранение и реализуют продукцию до апреля. В камеры РГС плоды загружают в контейнерах или ящиках на поддонах сплошным штабелем без проходов за 2-3 дня. После загрузки напротив смотрового окна помещают контрольные образцы в ящиках для наблюдения за продукцией. Дверь камеры герметически закрывают, устанавливают оптимальную температуру и влажность. При помощи газогенератора и аппарата очистки (скруббера) создают необходимый состав газовой среды. По окончании хранения камеры разгерметизируют и в течение 2-3 часов интенсивно вентилируют.

За рубежом применяют покрытие плодов тонким слоем воска с добавлением фунгицидов. Этот прием позволяет сохранить плотность мякоти, окраску, повышает лежкость.

В нашей стране для защиты от болезней и увядания применяют специальный состав из йода, йодистого калия, крахмала, гидрокарбоната натрия (пищевая сода) и воды. Этот защитный состав представляет собой порошок темно-синего цвета без вкуса и запаха. Яблоки обрабатывают водным раствором этого состава. В результате образуется тонкая прочная пленка йодполимера, которая при хранении не осыпается. Перед употреблением она легко смывается теплой водой. Применяют также защитный состав, полученный на основе пищевых жиров и пищевого антисептика.

При хранении яблоки можно заворачивать в бумагу, пропитанную вазелиновым маслом. Этот прием предотвращает появление загара яблок, например, у Антоновки. (Вазелиновое масло адсорбирует выделяемые плодами летучие вещества, которые вызывают поражение загаром).

В прежние годы в российских садах были распространены в основном 3 зимних сорта: Антоновка обыкновенная, Бабушкино, Скрыжапель, плоды, которых хранятся только до января, тогда и заканчивалось время потребления яблок в свежем виде.

Сейчас значительно увеличилось число сортов с продолжительным хранением плодов.

Среди них Лобо, Орлик, Уэлси – плоды их хранятся до февраля. Северный синап, Синап орловский, Спартак, Богатырь, Кутузовец, Позднее сладкое, Ренет Черненко, Сяянец Кинга сохраняют свои качества до апреля и позже. Но почти все эти сорта не отличаются высокой зимостойкостью.

Сорта груш по срокам созревания разделяют на три группы:

- Летние – созревают в конце лета (ориентировочно июль – август). Эти сорта менее ценны, чем остальные, основная их ценность – это раннее созревание.
- Осенние – созревают в начале осени (конец августа – сентябрь), но полные свои качества приобретают при лежке в течение нескольких недель.
- Зимние – самые ценные сорта. Их собирают в конце осени недозрелыми. Они созревают в процессе хранения. Эти сорта наиболее подходят для длительного хранения. Дают меньше сока, чем осенние сорта, но содержат больше сахара.

Конференция. Сорт осеннего срока созревания. Характеризуется скороплодностью, обильным регулярным плодоношением. Плоды зелено-желтого цвета, массой 140-180 г, удлиненной формы. Мякоть розовато-кремового цвета, очень сладкая на вкус и очень сочная. Без хранения употребляются с середины сентября до середины октября. В холодильнике может храниться до февраля. Дерево среднерослое. Основные достоинства – отличный вкус и раннее плодоношение. Рекомендуется для выращивания на дачах и садовых участках.

Москвичка. Сорт позднего срока созревания. Плоды желтого цвета без характерного румянца, среднего размера, массой до 140-150 г. Начало уборки в конце сентября. Перед употреблением плоды должны полежать около двух недель. Хранятся без специальных условий до октября, а в холодильнике до конца декабря.

Память Жегалова. Срок зимнего срока созревания. Плоды зеленого цвета, крупные и средние, массой до 120-150 г, сладкие на вкус. Характеризуется отличными вкусовыми качествами. Без хранилища может храниться до конца декабря, а в специальных условиях – до февраля. Устойчивость к парше средняя. Сорт очень урожайный и скороплодный.

Сливы хранят недолго: 2-4 недели, и лишь такие сорта, как "Венгерка обыкновенная", "Венгерка Ажанская", "Память Тимирязева". Один из способов длительного хранения слив – их сушка. Не все сорта годятся. Наиболее пригодны различные сорта типа Венгерки.

Современные сорта столового винограда могут сохраняться в свежем виде, готовом к употреблению на протяжении 3-х месяцев.

Лучшим сортами винограда для длительного хранения считаются сорта преимущественно позднего или среднепозднего периодов созревания. Они обладают мясистыми большими ягодами и крепкой, толстой кожицей, а сахаристость таких сортов не менее 15%. Есть общее правило – чем больше содержание сахара в ягодах винограда - тем большая лежкость виноградных плодов.

Итак, наибольшая лежкость (до 5-6 мес.) у таких лучших сортов винограда для хранения: Кутузовский, Молдова, Виерул-59, Осенний черный, Юбилей Молдавии, Криулянский. Сорта со средней лежкостью (до 4-х мес.) - Память Негруля, Оригинал и Ляна. А вот сравнительно слабая лежкость (до 3 мес.) у сортов винограда Восторг и его гибриды, Надежда АЗОС, Страшенский, Плевен стойкий.

2.2 Лабораторная работа № 2 (4 часа)

Тема: «Определение качества картофеля. Особенности размещения на хранение картофеля по сортам»

2.2.1 Цель работы: изучить особенности хранения картофеля

2.2.2 Задание: ознакомление с основными особенностями хранения картофеля

2.2.3 Перечень приборов, материалов, используемых в лабораторной работе:
весы лабораторные, овощхранилище, психрометр, термометр.

2.2.4 Описание (ход) работы:

При заготовках и отгрузках картофеля, плодоовощной продукции и винограда государственные инспекции по закупкам и качеству сельскохозяйственной продукции республик в составе Российской Федерации, краев, областей и автономных образований осуществляют выборочный контроль качества продукции.

Инструкцией о порядке приемки продукции производственно-технического назначения и товаров народного потребления по качеству установлено, что в случаях несоответствия качества, маркировки поступившей продукции, тары или упаковки требованиям стандартов, технических условий, договору либо данным, указанным в маркировке и сопроводительных документах, удостоверяющих качество продукции, когда вызов представителя иногороднего отправителя не является обязательным, проверка качества продукции проводится представителем соответствующей отраслевой инспекции по качеству продукции.

Проверяют качество партий картофеля, подготовленных к отправке в хозяйствах, на заготовительных пунктах, своевременно решают вопросы, касающиеся качества продукции, ее пригодности для транспортирования, соблюдения требований безопасности для здоровья людей в тесном контакте со службами защиты растений и химизации, с руководителями и ответственными лицами хозяйств, предприятий и заготовительных организаций, а при необходимости - с органами государственного санитарно-эпидемиологического надзора.

Порядок проведения работы по определению качества продукции при заготовках и отгрузках аналогичен изложенному ниже порядку определения качества при поступлении продукции в местах назначения.

При отсутствии отдельных сопроводительных документов вопрос о возможности проведения экспертизы решается руководителем Госинспекции. В случае проведения экспертизы в акте указываются отсутствующие документы.

Специалист обязан тщательно проверить принадлежность предъявленных документов к проверяемой партии (по маркировке, наименованию сорта, виду и типоразмеру тары и другим признакам).

Специалист также обязан проверить целостность предъявленной для определения качества партии. Определение качества не проводится, если предъявленное к осмотру количество продукции меньше указанного в отвесе железной дороги или акте комиссии на приемку продукции по количеству.

После ознакомления с относящимися к данной партии документами специалист отмечает высоту и способ укладывания в транспортных средствах или, если продукция выгружена на складе, температуру и влажность воздуха, проводит внешний осмотр партии с целью установления однородности упаковочных единиц, их маркировки, проверяет соответствие упаковки и маркировки требованиям стандартов.

В тех случаях, когда это предусмотрено стандартами и техническими условиями, отбор точечных проб для составления объединенной пробы проводят при погрузке или выгрузке продукции из транспортных средств (партии неупакованных в тару картофеля).

В этих случаях время начала и окончания отбора проб должно, как правило, совпадать со временем начала и окончания погрузки и выгрузки продукции из транспортного средства.

Если отбор проб закончен раньше окончания выгрузки продукции из транспортных средств (высота насыпи оставшейся продукции в автомашине, вагоне, судне позволяет отобрать точечные пробы для составления объединенной пробы до окончания выгрузки), то в акте формы 40 должен быть описан порядок отбора точечных проб от части партии, оставшейся в транспортном средстве, точечные пробы должны быть взяты из разных слоев насыпи по высоте (верхнего, среднего и нижнего) через равные расстояния по ширине и длине.

При отборе точечных проб и составлении объединенной пробы от партии неупакованной в тару продукции при ее выгрузке из транспортного средства специалист

руководствуется данными документов отправителя о массе нетто партии продукции, если грузополучателем не предъявлен акт на приемку по количеству.

Если специалист установил, что партия упакованной в тару продукции является однородной по упаковке и маркировке, он приступает к отбору точечных проб в соответствии с требованиями действующих стандартов или технических условий, руководствуясь данными документов отправителя о количестве упаковочных единиц и массе нетто партии продукции, если грузополучателем не предъявлен акт на приемку по количеству.

Только после получения от грузополучателя акта расстановки продукции специалист проводит отбор проб от каждой группы упаковочных единиц как от отдельной партии.

Упаковочные единицы, в которых оказалась смесь культурных (помологических, ампелографических, ботанических) сортов, исследуют отдельно.

Отбор проб проводят в соответствии с требованиями нормативно-технической документации. Количество упаковочных единиц, отбираемых для определения качества, и масса объединенной пробы должны строго соответствовать требованиям НТД (ГОСТов, РСТ, ОСТов, ТУ).

Одновременно с определением качества продукции специалист проверяет качество тары, в которой поступила продукция. При этом тара вместе с продукцией должна быть предварительно расставлена грузополучателем по ее видам, типоразмерам и дефектам с оформлением акта расстановки.

Специалист обязан проверить правильность отражения в акте расстановки фактического наличия тары по видам, типоразмерам и дефектам.

Если к моменту прибытия специалиста тара не расставлена по видам, типоразмерам и дефектам и находится в общей массе партии, специалист проверку качества тары не проводит.

Качество продукции, поступившей в поврежденных упаковочных единицах (тара поломанная, рваная, разбитая, увлажненная и т.д.), проверяют отдельно и результаты распространяют только на продукцию, находящуюся в этих упаковочных единицах.

Отбор выборок, точечных проб и анализ объединенной пробы проводят при достаточном освещении.

Отбор выборок, точечных проб, составление объединенной пробы и ее анализ специалист осуществляет лично. Допускается отбор выборок и проведение анализа лицами, участвующими в определении качества, назначенными специалистом, под его непосредственным руководством.

Для отбора точечных проб и составления объединенной пробы специалист отбирает упаковки, заполненные продукцией до полной вместимости.

Анализ объединенной пробы проводят по всем показателям качества, предусмотренным стандартами. При наличии на одном плоде нескольких видов болезней или повреждений учитывают одно наиболее существенное повреждение или болезнь. Результаты с учетом предусмотренных стандартами допусков выражают в процентах от массы объединенной пробы. Все вычисления проводят до второго десятичного знака с последующим округлением результата до первого десятичного знака.

Сумма показателей качества по результатам анализа объединенной пробы должна составлять 100%. Землю в партиях картофеля и овощей сверх норм, установленных стандартами, указывают отдельно от результатов определения качества, то есть сверх 100%, за вычетом допускаемых соответствующими стандартами норм земли.

В заключении акта специалист госинспекции указывает причины понижения качества продукции, перевода партии в более низкий товарный сорт.

Вопросы использования или утилизации продукции в случаях, когда фактические уровни загрязнителей химической или биологической природы превышают допускаемые медико-биологическими требованиями и санитарными нормами качества

продовольственного сырья и пищевых продуктов, решают органы государственного санитарно-эпидемиологического надзора.

При поступлении продукции в подмороженном состоянии определение ее качества проводят согласно требованиям действующих стандартов в установленные сроки.

В заключении акта формы 40 указывают массовую долю в процентах полноценной и отдельно подмороженной продукции, подробно характеризуют качество продукции в партии, степень ее подмораживания, по возможности указывают причины подмораживания.

Определение содержания земли и примесей в партии картофеля при различных способах транспортирования.

Продукция, не отвечающая требованиям стандартов, относится к нестандартной, если она пригодна для потребления в свежем виде или для промышленной переработки; а если не пригодна для этих целей - то к отходам.

Районированные сорта картофеля по Оренбургской области. По области: раннеспелые - Приекульский ранний (ракоустойчивый), Ранняя роза, Ульяновский; среднеспелый - Смысловский.

Проблема сохранения качества картофеля имеет важное народно-хозяйственное значение. Потери при хранении все еще велики: при уборке урожая, транспортировке и хранении теряется 30-40 % выращенного урожая, во многих случаях к концу хранения потери достигают 60 %.

Прогрессивная технология хранения включает своевременную, тщательную подготовку хранилищ к загрузке, а картофель - к закладке на хранение, поддержание в зависимости от качества картофеля температурных режимов по периодам хранения наиболее совершенными способами; при этом потери на 3-5% меньше и лучше сохраняются товарные и семенные качества клубней.

После завершения периода хранения, чтобы избежать распространения возбудителей болезней, хранилища необходимо тщательно очистить от мусора, земли, старого картофеля. Все это вывезти в яму, обработать 4%-ной хлорной известью и закопать. В хранилищах с активной вентиляцией проверяют герметичность системы, которая должна обеспечивать подачу воздуха в насыпь картофеля не менее 50 м³ на 1 т клубней.

За месяц до закладки картофеля тару и оборудование необходимо дезинфицировать раствором формалина (1 часть 40 %-ного формалина на 39 частей воды). Норма расхода рабочего раствора 40 л на 100-150 м² поверхности. После обработки хранилища плотно закрывают и оставляют на двое суток, а затем проветривают.

Для дезинфекции также используют аэрозоли формалина, которые образуются с помощью генератора АГ-УД-2 при норме расхода 25-30 г 40 %-ного водного раствора формалина на 1 м³ при экспозиции 24-28 г. В этом случае полная гибель возбудителей основных заболеваний картофеля достигается на расстоянии 30-35 м от генератора по всей высоте хранилища.

До за две недели до загрузки, не менее важно белить внутренние поверхности хранилища раствором свежегашеной извести с добавлением медного купороса (2 кг извести и 100 г медного купороса на 10 л воды). После побелки помещения хранилищ просушивают.

Большие трудности при хранении картофеля наблюдаются в годы массового распространения фитофторы, кольцевой гнили, черной ножки и других болезней. Для предохранения клубней от поражения фитофторой в поле необходимо провести серию опрыскиваний фунгицидами. Первое (профилактическое) - через 15 дней после появления всходов, второе - в фазу бутонизации растений, третье - при появлении первых пятен фитофторы, последующие через каждые 7-10 дней. Опрыскивание следует прекращать не менее чем за 20 дней до уборки урожая.

Методом прочисток в поле проводят борьбу с бактериальными болезнями. При этом необходимо пораженные растения выкапывать вместе с клубнями. Ботву и загнившие

клубни вывозят за пределы поля и уничтожают. На семенных участках выполняют не менее трех прочисток.

При выращивании клубней в условиях сбалансированного питания и благоприятной влажности почвы получают более лежкоспособный картофель. В период вегетации в дождливые годы почва переувлажняется, уплотняется, в результате наблюдается «удушение» клубней (почвенный анаэробиоз), а наряду с этим и массовое проявление и развитие бактериальных болезней (черная ножка, кольцевая гниль). Такой картофель начинает портиться уже в поле, а клубни, заложенные на хранение, гниют.

Для предупреждения «удушения» картофеля формируют гребни высотой 18-20 см, как предусматривает Сокуровская технология, воду с затопленных участков отводят, а на поливных участках за 1,5-2 недели до уборки поливы прекращают и рыхлят междурядья.

Если посадки картофеля поражены фитофторозом, перед уборкой обязательно удаляют ботву. Это способствует скорейшему созреванию клубней и облегчению механизированной уборки урожая. Ботву удаляют машиной КИР-1,5 или цепным дробителем, можно применять десиканты, на товарных посадках за неделю, на семеноводческих за 10-14 дней до уборки. При сильном развитии ботвы в годы с затяжной и холодной осенью эффективно сочетать механическое удаление ботвы с опрыскиванием десикантами.

Калибровку семенных клубней осенью проводить нецелесообразно, так как это приводит к повреждению картофеля и перезаражению его болезнями. Эффективный и надежный, но трудоемкий прием подготовки семенного картофеля к хранению - озеленение клубней. Картофель закладывают слоем 1-2 клубня и выдерживают в течение 6-8 дней на рассеянном свету (сразу после уборки) или в светлом помещении при положительных температурах (зимой). Озеленение подавляет развитие болезней, ускоряет появление всходов, улучшает развитие растений, увеличивает урожай.

Важный фактор, влияющий на лежкость картофеля - поддержание благоприятных дифференцированных температурных режимов по периодам хранения картофеля с учетом качества клубней.

В основной период хранения в насыпи поддерживают благоприятный для данного сорта температурный режим. Так, для сортов Приекульский ранний, Домодедовский, Невский благоприятна температура 1,0-2,5 °С; Гатчинский, Лорх, Древлянка - лучше хранятся при 3-5 °С. Все сорта хранят при относительной влажности воздуха 85-95 %.

При хранении необходимо проводить кратковременную периодическую вентиляцию для смены воздуха в межклубневых пространствах и снижения перепада температуры по высоте насыпи картофеля. Продолжительность вентиляции в этот период - 30 минут по 2-3 раза в неделю. При повышении температуры в насыпи ее снижают до необходимого уровня путем более длительной вентиляции.

Уход за картофелем в период хранения заключается в поддержании необходимой температуры, чтобы весь подаваемый вентиляторами воздух поступал в насыпь картофеля. Вентиляционная система должна быть хорошо герметизирована, чтобы не было утечек воздух, и обеспечивать подачу наружного воздуха и воздуха хранилища или их смеси в необходимых температурных параметрах в насыпь картофеля.

Не следует прибегать к проветриванию хранилищ в холодное время путем открывания ворот, это не эффективно и приводит к отпотеванию верхнего слоя насыпи картофеля и образованию влаги на потолке. Если в верхнем слое насыпи наблюдается отпотевание или увлажнение клубней из-за капели с потолка, необходимо путем интенсивной вентиляции удалить влагу, а в хранилищах для снижения влажности воздуха установить ящики с негашеной известью. Вентиляцию картофеля осуществляют воздухом, имеющим положительную температуру, над насыпью она должна быть на 1-2 °С выше, чем в насыпи, во избежание выпадения конденсата влаги.

Температуру измеряют ежедневно с момента загрузки картофеля. В хранилищах устанавливают термометры и психрометры. Результаты измерений записывают в журнал.

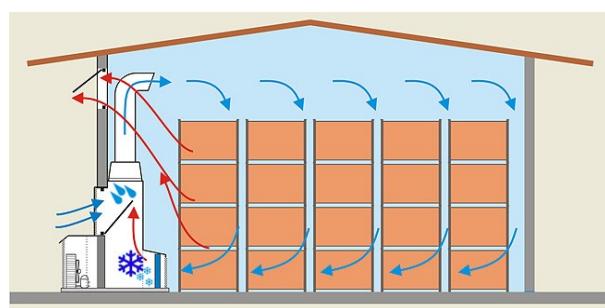
Тщательный контроль за состоянием хранения позволит своевременно принять меры по обеспечению хорошей сохранности, как семенного, так и продовольственного картофеля.

Подготовка к хранению картофеля

Заботы по хранению картофеля начинаются задолго до начала периода самого хранения. Это и выбор сорта с хорошими характеристиками сохранности, и правильная подготовка материала перед посадкой, и точность выполнения каждого агротехнического приема. Не менее важным является сбора и подготовка продукции к хранению. Все эти моменты влияют на качество, количество и сохранность урожая.

Хранение картофеля является конечным этапом всего производственного цикла. Главное здесь – сохранить урожай лучшего качества, с наименьшими потерями, на протяжении по возможности большого периода времени. Для этого нужно придерживаться всех правил по режиму хранения продукции с учетом ее целевого назначения. Картофель – продукт сочный, поэтому при всех работах с ним (уборка, транспортировка, доработка, все погрузочно-разгрузочные работы) перепад высот не должен превышать 30 см. Это обязательное условие. Хранилище не является „больницей“ продукции. Надо понимать: если положили на хранение поврежденную, плохую продукцию – лучше она не станет. Осенью картофель необходимо охладить. Если картофель „здоров“, то после „периода лечения“ снижение температуры проводится постепенно по $0,5^{\circ}\text{C}$ в сутки. Если наявно большое количество картофеля с механическими повреждениями, то охлаждать нужно как можно быстрее, до 1°C и больше в сутки.

Вентилирование внешним воздухом



Осенью вентилирование нужно проводить только внешним воздухом, используя суточное снижение температур (ночью, рано утром). Для этого нужно открыть задвижку (шибер) для забора внешнего воздуха в смесительную камеру и закрыть задвижку, с помощью которой забирается воздух из хранилища.

Поскольку температура воздуха, который проходит через электровентилятор, повышается на $1-1,5^{\circ}\text{C}$, то работать на заборе только внешнего воздуха можно до $+1^{\circ}\text{C}$.

Решетчатые двери хранилища до понижения температуры внешнего воздуха до $+1^{\circ}\text{C}$ должны быть открытыми круглые сутки, если температура внешнего воздуха ниже, чем температура продукции.

Для того, чтобы знать температуру внешнего воздуха, с внешней стороны хранилища необходимо прикрепить термометр.

Температура воздуха или воздушной смеси, которая подается в насыпь продукции, должна быть выше нуля и ниже, чем температура в массе картофеля и овощей на $2-5^{\circ}\text{C}$.

Когда температура внешнего воздуха опускается ниже $+1^{\circ}\text{C}$, нужно прикрыть задвижку (шибер) в заборной шахте и открыть задвижку для забора воздуха хранилища, и делать это, пока температура воздуха в магистральном канале достигнет $+1 - +2^{\circ}\text{C}$ (показания двух термометров, установленных в начале каждого магистрального канала).

Вентилирование внутренним воздухом

При снижении температуры внешнего воздуха до -5°C нужно переходить на вентилирование внутренним воздухом. Если возникнет необходимость снизить температуру, то можно немного открыть шибер заборной шахты, при этом внимательно следить за температурой воздуха, который поступает, фиксируя показания термометров в магистральном канале.

Вентилирование необходимо проводить до тех пор, пока не будет устранено различие температур продукции в верхнем и нижнем слоях. Для этого вглубь каждого отсека, а при сплошном навале – в шахматном порядке, – в массу картофеля на глубину 30-40 см помещают бортовые термометры.

Температуру нижнего слоя определяют по показателям термометров в магистральном канале, верхнего слоя – по показателям бортовых термометров.

После устранения различия температур в слоях насыпи вентилятор надо выключить. Проверять температуру, которая установилась в массе картофеля, можно не ранее чем через 40 мин.

Вентилирование должно быть только циклическим. Такое вентилирование необходимо для того, чтобы температура каждого объекта хранения и воздуха между ними выровнялась. Снизили температуру по слоям насыпи – вентилятор выключить. Потом еще 30-40 мин. вентилировать, 2 часа перерыва и т.д. Такая схема работы позволяет охлаждать воздух между корнеплодами, экономить электроэнергию и, самое главное, сохранять клеточную воду в картофеле. Ведь беспрерывное вентилирование по 6-8 часов и больше приводит к большим потерям клеточной воды, увяданию, существенному естественному уменьшению массы.

Поддерживание температуры и влажности в зимний период

После охлаждения картофеля до $+2-5^{\circ}\text{C}$ начинается основной (зимний) период хранения. Если качество картофеля низкое, то в основной период лучше поддерживать температуру на уровне $+1-3^{\circ}\text{C}$ для того, чтобы замедлить жизнедеятельность микроорганизмов, которые вызовут гниение корнеплодов. Относительная влажность воздуха должна быть 85-90%.

Поддержка температурно-влажного режима хранения в основной период достигается вентилированием насыпи картофеля 2-3 раза в неделю по 30-40 мин.

Если температура повышается, то надо охлаждать картофель, как рекомендовалось выше.

Особенности хранения картофеля в весенний период

Весной в хранении картофеля начинается с момента выхода корнеплодов из периода глубокого покоя: у ранних сортов с конца февраля, у других – с марта. Начиная с этих пор, для предотвращения прорастания картофеля нужно снижать температуру. Пользуясь отрицательными температурами в ночное и утреннее время, необходимо снизить температуру картофеля до $+1,5-2,0^{\circ}\text{C}$, создавая запас холода на теплый весенний период.

В теплую пору, когда температура внешнего воздуха выше, чем картофеля, в хранилище нужно закрывать все шибера вытяжных и заборных шахт, плотно закрывать утепленные двери. При такой температуре картофель нужно держать до начала мая. Если до этого времени семенной картофель не начал прорастать, то нужно производить тепловой обогрев, постепенно повышая температуру до $+15-20^{\circ}\text{C}$ до образования ростков длиной 0,5-1,0 см. При прорастании семенного картофеля до начала мая тепловой обогрев нужно производить за 2-3 дня до посадки для активации всех жизненных процессов в корнеплодах.

Общие требования при хранении:

1. Перебирание картофеля

Перебирание картофеля при хранении в условиях активной вентиляции проводится только весной. В зимний период необходимо перебирать картофель, когда акты клубневых анализов показывают низкое качество картофеля, больные клубни разбросаны по всей

насыпи, а не вразнобой, и активная вентиляция не позволяет снизить температуру до оптимального уровня.

2. Измерение температуры

Измерение температуры в насыпи картофеля и овощей, температуры и относительной влажности воздуха в хранилище нужно производить 2 раза в сутки (утром и вечером): до вентиляции и за 40 минут после остановки вентилятора. Измерение температуры воздуха в магистральном канале нужно проводить перед началом и в период вентиляции, регулируя температуру шиберами, которые забирают внешний и внутренний воздух.

3. Размещение и проверка термометров

При хранении картофеля и овощей в условиях активного вентилирования нельзя экономить на термометрах. Их нужно установить в каждом хранилище: один - с внешней стороны хранилища для измерения температуры внешнего воздуха; по два в начале каждого магистрального канала; со стороны двери на первых столбах или контейнерах на высоте 30 см от пола (наиболее низкая температура в хранилище); в массе продукции на глубине 30-40 см от верха насыпи (в каждом отсеке по одном в центре или в сплошной массе - в шахматном порядке - по три в каждом несущем пролете хранилища); при отсечном и контейнерном размещении - один термометр в центре хранилища на верхнем уровне загрузки картофеля.

Обязательно проверяйте термометры не реже одного раза в месяц. Результаты измерения должны фиксироваться в бортовом журнале.

При выборе хранилища рекомендуется учитывать следующие факторы:

- возделываемая площадь картофеля;
- предполагаемый объём хранения;
- возможность хранения (имеющиеся здания);
- предназначение выращиваемого картофеля (столовый, семенной, чипсовый);
- количество используемых сортов;
- тип хранения (навальное; в отсеках; в контейнерах);
- возможная необходимость для подготовки или определенные работы;
- подвозка, загрузка, разгрузка и транспортировка картофеля;
- предполагаемая система вентилирования (подпольные, напольные каналы; общее или принудительное вентилирование).

2.3 Лабораторное занятие №3 (2 часа)

Тема: «Размещение на хранение различных сортов моркови»

2.3.1 Цель работы: изучить особенности хранения моркови различных сортов

2.3.2 Задание: ознакомление с особенностями хранения моркови различных сортов

2.3.3 Перечень приборов, материалов, используемых в лабораторной работе:
Ножи, лупы, весы лабораторные, плакаты, определители.

2.3.4 Описание (ход) работы:

Наилучшая температура для хранения моркови 0-1 °C, поэтому для длительного хранения морковь убирают поздно, когда есть возможность охлаждать хранилища за счет холодного ночного воздуха. Однако нельзя и запаздывать с уборкой корнеплодов, так как при минус 2 °C они уже повреждаются. При температуре в хранилище выше 2 °C морковь начинает быстро прорастать и терять устойчивость к хранению. Убранную морковь просушивают, не допуская подвяливания, сортируют и обрезают ботву на высоте 1 см.

Морковь, убранную в теплую погоду, предварительно охлаждают во временных кучах или буртах, укрытых соломой. (10-15 см) и землей (10-12 см).

Необходимо использовать смесь из песка и гашеной извести, которой пересыпают морковь при закладке на хранение. Смесь рассчитывается в таких пропорциях – на 100 килограмм моркови расходуют 50 кг песка и 1 кг гашеной извести. Хорошие результаты хранения моркови дает покрытие корнеплодов сверху слоем глины, который после подсыхания образует некий защитный чехол, который защищает морковь от увядания и заражения болезнями.

При обнаружении больных корнеплодов их удаляют, а здоровые опыливают мелом из расчета 200 грамм мела на 10 килограмм моркови.

Способы хранения моркови

При хранении моркови в **хранилищах** применяют три основных способа: в ящиках, в штабелях с переслойкой песком и в открытых полиэтиленовых мешках.

Охлажденную морковь переносят в постоянное хранилище (погреб, подвал) и укладывают в штабель высотой 60-70 см, шириной до 1 м, длиной не более 2-3 м. Каждый ряд моркови пересыпают слоем песка 1-3 см, сверху и по краям слой песка доводят до 5-8 см. Песок берут свежезаготовленный, достаточно увлажненный. При сжатии в руке ком песка не должен рассыпаться. По мере высыхания верхний слой песка слегка увлажняют. По краям штабеля корнеплоды укладывают головками наружу, внутри - насыпают в один слой.

В постоянных хранилищах морковь можно хранить и в ящиках. Обычно берут ящики вместимостью 20-25 кг с плотными стенками. Морковь лучше всего затаривать сразу после уборки. Ящики с морковью оставляют на ночь для охлаждения, если нет заморозков, а утром переносят в хранилище. Сверху морковь в ящиках засыпают свежезаготовленным влажным песком.

Хранение моркови в полиэтиленовой упаковке

Лучшим из всех способов хранения моркови в домашних условиях является использование полиэтиленовой упаковки. Использование полиэтиленовых мешков и вкладышей в ящики создает оптимальный газовый и влажностный режим для хранения моркови. Для этих целей пригодна пленка из пищевого полиэтилена: ее можно сваривать в домашних условиях с помощью паяльника. Чтобы полиэтилен не приваривался к паяльнику, на пленку накладывают лист целлофана или пергаментной бумаги. Размер мешков: 60x80-100 см, вместимость 30-35 кг. В мешке делают 3-4 круглых отверстия диаметром 8-10 мм для вывода излишнего углекислого газа. Для этой цели можно использовать и чистые крафт-мешки. Хранить морковь можно и в небольших полиэтиленовых мешочках вместимостью 2-3 кг.

В мешки закладывают свежесобранную, отсортированную и охлажденную морковь и сразу же переносят их в хранилище. Сверху морковь засыпают влажным свежим песком. Открытые мешки расставляют на полу или на стеллажах. Мелкие мешки укладывают в ящики или раскладывают на стеллажах 3-4 ряда.

Если используют вкладыши, то пленку сначала расстилают в ящике, а края выводят наружу. Затем насыпают морковь и сверху накрывают той же пленкой.

Сушка моркови

Морковь тщательно моют, на 5 мин опускают в кипящую воду, охлаждают в холодной воде и очищают. Шинкуют на крупной овощной терке и раскладывают тонким слоем на противне, покрытом белой бумагой. Подвяливают при 60 °С. Для этого можно поместить противень над газовой плитой на металлических треножниках высотой 20-30 см. Когда стружка подвялится, сушку можно продолжить в духовом шкафу при температуре 67-68 °С.

Сушеную морковь хранят в сухом и темном месте или в герметичной упаковке.

Хранение моркови в буртах и траншеях

Это наиболее доступный способ хранения моркови. Бурты - удлиненные штабеля продукции, укрытые сверху соломой и землей и оборудованные вентиляцией. Траншеи - удлиненные ямы, заполненные продукцией, укрытые и также оборудованные вентиляцией. Их размещают на высоких участках, где нет опасности затопления грунтовыми и талыми водами. Бурты для хранения моркови делают шириной от 1 до 2 м. Глубина котлована до 40 см, высота бурта 0,9-1,2 м. Траншеи делают шириной 0,8-1,2 м, глубиной 0,9-1,2 м. Длина буртов и траншей произвольная.

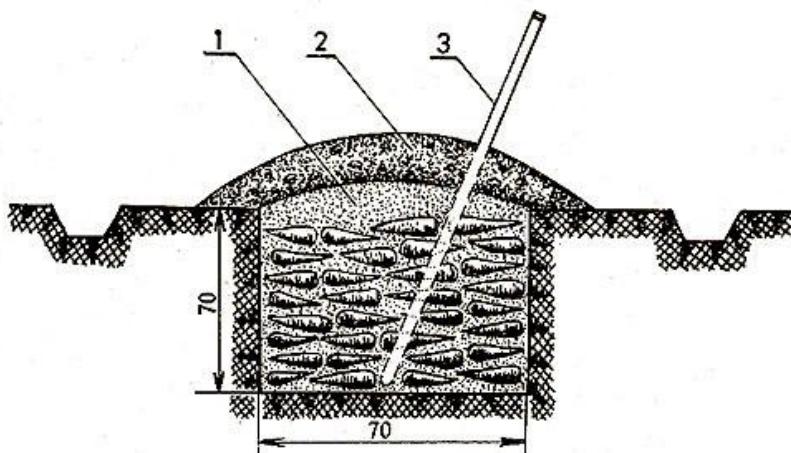
Лучше всего морковь закладывать на хранение, переслаивая ее песком или легкой суглинистой почвой. Укладывают морковь в бурты так же, как и в штабелях. В траншее морковь укладывают на хранение, когда температура почвы на уровне дна достигнет 5-6 °С. Морковь насыпают слоем в один корнеплод и пересыпают влажным песком.

Если морковь укладывают в траншее или бурты без переслойки песком, то обеспечивают вентиляцию. Вдоль основания бурта или траншеи устраивают приточный канал. Для этого в земляном основании выкапывают канавку сечением 20x20 см и закрывают сверху деревянной решеткой. Приточный канал можно сделать и в виде трехгранных решетчатого канала со стороной 30 см. На приточный канал через 3-5 м устанавливают вертикальные вытяжные каналы сечением 20x20 см. Вертикальные вытяжные каналы должны выступать над укрытием примерно на 15 см и сверху иметь козырек.

Сразу после укладки моркови в бурты или траншее ее накрывают слоями соломы внахлест, чтобы дождевая вода скатывалась с укрытия. Толщина соломенного укрытия в условиях средней полосы должна составлять у основания 60-70 см, а по гребню - 30-40 см. Накрывать морковь можно также сухим древесным листом, опилками, торфом, хвоей и др. (морковную ботву для этого использовать нельзя, так как она может явиться причиной появления гнилей). Сверху сразу же набрасывают землю слоем 10-15 см. В сухую погоду гребень не закрывают землей вплоть до заморозков. Когда устанавливается постоянная морозная погода, слой земли доводят до 25-35 см.

Когда в буртах или траншеях установится температура около 0 °С, вентиляционные трубы надежно закрывают. В сильные морозы бурты дополнительно укрывают снегом.

Ниже представлен рисунок правильной закладки моркови на хранение в траншее.



Хранение моркови в траншее с переслойкой песком:
1 — песок, 2 — земля, 3 — термометр.

Болезни моркови при хранении

В период хранения моркови для этого корнеплода опасны гнили, которые вызывают разные грибы и бактерии, а также грибные заболевания (формоз и альтернариоз).

Приведем небольшой перечень и описание заболеваний.

Серая гниль – Поражает морковь в виде густого, сероватого налета, позднее приобретающий буроватую окраску с мелкими черными точками. Особенно опасна серая гниль при хранения корнеплода рядом с капустой.

Белая гниль – Появляется на поверхности корнеплода в виде ватообразного налета, на котором впоследствии образуются черные твердые желвачки. Пораженная ткань моркови размягчается и превращается в мокнущую бесформенную массу. Чаще поражаются ослабленные, подвяленные и поврежденные корнеплоды.

Бактериальная гниль – Поражаясь бактериальной гнилью морковь чернеет на конце. Кончик корня отмирает и болезнь распространяется на весь корнеплод.

Формоз проявляется на моркови следующим образом – на корнеплоде появляются коричневые пятна с мелкими черными точками. На разрезе пораженная ткань буровато-коричневая, рыхлая, нередко с пустотами, внутри которых образуется белый налет. Пораженная ткань черная, твердая, иногда с пустотами.

Альтернариоз, называется еще – черная гниль. Поражается морковь в различных местах корнеплода. Появляются сухие темные слегка вдавленные пятна. При повышенной влажности на них образуется серовато – зеленоватый налет. На срезе больная ткань угольно-черного цвета.

Борьба с заболеваниями моркови при хранении

Основным фактором, препятствующим возникновению заболеваний морковки при хранении является правильный и своевременный сбор урожая. Убирать морковь нужно до заморозков, поскольку при повреждении заморозками морковь теряет устойчивость к болезням. Лучшее время для уборки морковки – это когда температура воздуха опускается от 10 градусов до 0 градусов при сухой погоде. После уборки сразу же обрезают листья, оставляя у морковки черешки длинной около 1 см.

После овощи сортируют, отбирая для хранения здоровые, без механических повреждений корнеплоды.

Наиболее устойчивые сорта моркови при хранении это – Несравненная, Московская зимняя, Шантанэ 2461, Нанская 4, Геранда, Витаминная, Валерия.

Учитывая вышеизложенную методику, необходимо заложить исследуемые образцы моркови на хранение различными способами.

2.4 Лабораторное занятие №4 (2 часа)

Тема: «Размещение на хранение различных сортов свеклы»

2.4.1 Цель работы: изучить сорта свеклы, пригодные для длительного хранения.

2.4.2 Задание: ознакомление с особенностями хранения сорта свеклы, пригодные для длительного хранения

2.4.3 Перечень приборов, материалов, используемых в лабораторной работе:
ножи, лупы, весы лабораторные, плакаты, определители.

2.4.4 Описание (ход) работы:

Корнеплоды, пожалуй, самые неприхотливые из овощей, поэтому в европейской части России им принадлежит пятая часть всех посевых площадей. Однако, несмотря на хорошую урожайность и способность длительно сохранять внешний вид и полезные свойства, более 15% потерь урожая корнеплодов приходится именно на период хранения. Виной этому – ошибки, допускаемые при закладке овощей на хранение: например, попадание в овощехранилище больной и непригодной продукции или несоблюдение правильного режима хранения.

Для того чтобы у корнеплодов была хорошая лежкость, их лучше выращивать на черноземной почве с нейтральной реакцией. Органические удобрения для них не рекомендуются: их внесение приводит к появлению нестандартной продукции. В период роста наиболее благоприятна умеренная окружающая температура и стабильный водный режим. Если растениям был необходим полив, то его следует прекратить за три недели до сбора урожая. Способность корнеплодов к длительному хранению, в отличие от хранение лука, чеснока, напрямую зависит от периода вегетации. Если этот период составлял не менее 120 дней, то овощи будут отличаться хорошей лежкостью. Поэтому в лесной зоне лучшее время для посева корнеплодов – конец мая, а в лесостепной и степной – конец мая – начало июня.

Подготовка корнеплодов к хранению

Собрав корнеплоды, их очищают от земли и тщательно осматривают. Храниться будут только те овощи, на которых нет больших повреждений и признаков болезней. Корнеплоды с неглубокими травмами покровных тканей тоже подлежат хранению в благоприятных условиях: при хорошем доступе кислорода повреждения зарубцаются. Если корнеплоды извлечены из влажной почвы, то перед закладкой на хранение их обязательно следует просушить, разложив на земле в прохладном месте. При посадке на следующий год тщательно отбирайте клубни, они не должны быть поражёнными каким заболеванием, как фитофтороз. Существует много различных способов хранения корнеплодов. Их хранят насыпью, закладывают в штабеля, контейнеры, бурты, траншеи, ящики и т.д. Большие и средние плоды обладают наилучшей лежкостью. Оптимальными условиями для хранения корнеплодов является температура воздуха от 0 до +1°C, влажность от 90 до 95% (исключение – свекла, для которой необходима влажность поменьше – от 85 до 90%). Важно учесть, что малейшее колебание температуры (даже в пределах половины градуса) способствует образованию влаги на поверхности корнеплодов и может их погубить.

Хранение свеклы

Идеальные условия – это температура в подвале или погребе от -1 до +2 °C (можно даже +4) и влажность от 90 до 95%.

А вот и способы хранения свеклы:

- небольшими партиями в открытых корзинах или ящиках с отверстиями;
 - насыпью в закромах и буртах;
 - на стеллажах и полках, выложив пирамидки;
 - в ящиках без отверстий, пересыпав корнеплоды слегка влажным песком.
- Способ такой же, как и при хранении моркови в песке. Этот способ поможет хранить свеклу до года.
- в комнатных условиях хранить корнеплод можно в ящиках или корзинах от 1 до 2 месяцев.

Кстати, можно хранить свеклу также и вместе с картофелем. Они друг другу не мешают, в отличии от моркови.

Среди всех корнеплодов свекла неплохо приспособлена к условиям длительного хранения. Убирать ее следует при ясной и сухой погоде. Свекольную ботву нужно тут же обрезать. Для хранения сооружают закрома (два метра в ширину и полтора метра в высоту) или штабеля (полтора метра в ширину и метр в высоту). Каждый ряд переслаивают песком, влажность которого должна составлять от 50 до 65% (если такой песок скатать в шарик и зажать в руке, то он не рассыпается). Небольшой урожай свеклы можно сохранить в ящиках или контейнерах, рассчитанных на 25-30 кг.

В бурты и траншеи, предназначенные для хранения свеклы, корнеплоды насыпают высотой не более 1,3 м. Сверху траншею покрывают тонким слоем земли, а когда наступают холода, то укладывают слой соломы и еще раз присыпают землей. Допустимо использовать одно хранилище и для свеклы, и для картофеля. Но важно помнить, что корнеплоды сохраняют активное дыхание, поэтому в помещении должно быть достаточно воздуха, а

насыпь овощей не следует делать выше 1,3 м. При изменении влажности и образовании на поверхности овощей водяных капель, их следует накрыть куском мешковины или сухой соломой, которую необходимо менять.

Сорта свеклы различаются районированием, сроками, устойчивостью к неблагоприятным факторам и болезням, а также массой плодов. Все сорта делятся по срокам созревания на ранние (их вегетационный период составляет 50-80 дней), среднеспелые (период вегетации у них – 80-100 дней) и поздние (более 100 дней).

Раннеспелые сорта раньше дают продукцию, однако характеризуются пониженными вкусовыми качествами. Поздние вкуснее и лучше других хранятся, среднеспелые сочетают качества обеих этих «крайностей».

Наиболее распространены среднеспелые сорта шаровидной формы. Но форме корнеплодов все сорта разделяют на шаровидные, вытянутые и приплюснутые. В настоящее время селекционерами выведены сорта цилиндрического типа, при резке которых можно получить большее количество кусочков одинаковой величины. Кроме того, есть данные, что сорта с цилиндрическими плодами накапливают меньше нитратов, чем плоские и круглые, а большинство семян у них - одноростковые, а значит, прореживать посадки приходится меньше.

Также сорта свеклы различаются по цвету. Традиционно лучшими сортами считаются сорта с темно-красной или красно-фиолетовой мякотью без светлых колец, хотя некоторые сорта «необычной» окраски ничуть не уступают им по вкусовым и диетическим свойствам.

Если вы собираетесь в дальнейшем выращивать свеклу из своих семян, надо учесть, что среди сортов есть как многосемянные (из соплодия получается 3-4 растения), так и односемянные, всходы которых при правильном посеве не нуждаются в прореживании.

Вот некоторые распространенные и/или интересные сорта столовой свеклы.

Богема. Среднеспелый сорт, период от полных всходов до спелости – 70-80 дней. Может выращиваться во многих регионах. Корнеплод округлый или округло-плоский, мякоть темно-бордовая, без колец, сочная, нежная. Масса корнеплода 300-500 г. Устойчив к церкоспорозу и цветущности. Отличается высокой лежкостью. Не требует прореживания.

Болтарди. Раннеспелый. Районирован по Центральному региону. Корнеплод округлый, среднего размера, гладкий, мякоть темно-красная, со слабо выраженным кольцами. Масса корнеплода 160-367 г. Вкусовые качества хорошие. Урожайность стабильная, товарность высокая, корнеплоды выровненные. Устойчив к цветущности.

Бона. Среднеспелый сорт. Корнеплод округлый, головка средняя, мякоть темно-красная, окрашена однородно, нежная, сочная. Масса корнеплода 250-280 г. Урожайность 5,5- 6,8 кг/м. Корнеплоды выровненные. Лежкий.

Бордо 237. Период созревания 110-120 дней. Корнеплод с темно-красной сочной мякотью без колец, округлый, погружен в грунт наполовину, масса 230-513 г. Урожайность 3,5- 8,0 кг/м². Устойчив к жаре, лежкий.

Браво. Период созревания 100-130 дней. Корнеплод с темно-красной мякотью без колец, округлый, массой 200-780 г. Урожайность 6,5-9,0 кг/м². Устойчив к церкоспорозу.

Двусемянная ТСХА. Период созревания 100-130 дней. Корнеплод с красной мякотью, округлый, массой 200-400 г. Урожайность 4,0-5,2 кг/м². Устойчив к мучнистой росе.

Детройт. Среднеспелый сорт. Районирован по Центральному региону. Корнеплод округлый, гладкий, с тонким и очень коротким осевым корешком, мякоть темно-красная, без колец. Масса корнеплода 110-212 г. Вкусовые качества хорошие. Урожайность стабильная - 3,62-6,92 кг/м². Холодостойкий. Устойчив к цветущности. Корнеплоды выровненные. Лежкий, Пригоден к консервированию..

Ларка. Среднеспелый сорт (голландский). Корнеплод округлый, среднего размера, мякоть темно-красная, со слабо выраженным кольцами. Масса корнеплода 140-310 г. Урожайность 2,4-6,5 кг/м². Корнеплоды выровненные. Лежкий. Устойчив к цветущности,

пригоден к механизированной уборке. По утверждениям оригиналаторов, относится к группе сортов, обладающих повышенной способностью выводить радионуклиды из организма.

Либеро. Среднеранний сорт. Районирован по Центральному региону. Корнеплод округлый, головка слабо опробковевшая, мякоть темно-красная, кольца выражены слабо. Масса корнеплода 125-225 г. Урожайность высокая, быстро формирует корнеплоды «на пучок». Корнеплоды выровненные. Среднеустойчив к стрелкованию.

Несравненная А 463. Период созревания 96-100 дней. Для северных районов. Корнеплод с темно-красной мякотью со светлыми кольцами, плоскоокруглый, массой 167—385 г. Урожайность 3,0-7,0 кг/м². Устойчив к церкоспорозу. При посеве под зиму образует не более 3-6 % стрелкующихся растений, наиболее устойчив к стрелкованию и при ранних весенних посевах.

Одноростковая. Период созревания 72-81 день. Корнеплод с темно-бордовой мякотью без колец, округлый, массой 297- 314 г. Урожайность 4,0 кг/м². Не нуждается в прореживании.

Подзимняя А 474. Период созревания 55-101 день. Корнеплод с темно-красной мякотью без колец, округлый, массой 210-369 г. Урожайность 1,9-6,5 кг/м². Устойчив к цветущности, холодостойкий, можно сеять под зиму.

Формонова. Новый сорт с цилиндрическим корнеплодом, длина корнеплода 15 см, диаметр 6 см.

Холодостойкая 19. Период созревания 66-76 дней. Корнеплод с темно-красной мякотью без колец, плоскоокруглый, массой 146-220 г. Урожайность 3,2-4,2 кг/м². Устойчив к заморозкам.

Цилиндра. Корнеплод цилиндрический, длина корнеплода 20 см, диаметр 4 см, мякоть нежнее, чем у большинства других сортов свеклы.

2.5 Лабораторное занятие № 5 (2 часа)

Тема: «Размещение на хранение белокочанной, краснокочанной и цветной капусты»

2.5.1 Цель работы: изучить особенности хранения капусты различных сортов

2.5.2 Задание: ознакомление с особенностями хранения капусты различных сортов

2.5.3 Перечень приборов, материалов, используемых в лабораторной работе:
образцы капусты, методические указания, плакаты

2.5.4 Описание (ход) работы

Для того, чтобы сохранить капусту длительное время, очень важно подобрать сорта, обладающие хорошей лежкостью. Кочаны лежких сортов менее сочные, содержат повышенное количество клетчатки, имеют частое жилкование листьев. Сами жилки, особенно центральные, жестки и прочны.

Агротехника выращивания капусты и погодные условия могут значительно изменять степень лежкости. При обильном орошении и большом количестве осадков осенью, перед уборкой, лежкость капусты ухудшается. Кочан становится рыхлым, в его тканях содержится мало сухих веществ. Особенно поливы вредны после засушливого лета – успевшие сформироваться кочаны растрескиваются.

Не меньшее влияние на лежкость оказывает тип почвы, на которой она выращивается, и система удобрений. Капуста, наиболее пригодная для хранения, вырастает на участках с хорошо, но не чрезмерно удобренными средними и легкими суглинистыми почвами.

На лежкость капусты положительно влияет увеличение доз фосфорных и особенно калийных удобрений: листья капусты становятся плотнее, клетки мельче, а клеточные стенки

толще – лежкость кочанов повышается. Увеличение доз калийных удобрений снижает заболевание капусты гнилями при хранении.

Установлено лучшее соотношение азота и калия для внесения под капусту – 1 : 2. Рекомендуемые агроправилами дозы фосфорно-калийных удобрений при выращивании капусты для хранения нужно увеличить в 1,5-2 раза.

Наоборот, излишнее увеличение доз внесения азотных удобрений и навоза оказывает резко отрицательное действие на сохраняемость капусты – ткани становятся рыхлыми, легко подвергающимися порче. Капусту не следует отдавать на хранение, если она выращивалась на участках, чрезмерно удобренных азотными удобрениями.

Для закладки на хранение целесообразно отбирать кочаны капусты, убранные в зрелом состоянии и в сухую погоду (плотные кочаны), когда температура воздуха днем не превышает 3-8°C тепла, а ночью снижается до нуля и легких заморозков, но не ниже -3°C.

Преждевременная уборка может привести к чрезмерному увяданию и, наоборот, запоздалая уборка вызывает растрескивание кочанов капусты. При послеуборочной товарной обработке очень важно отбраковывать:

- недоразвитые кочаны (недогон);
- треснувшие, надрубленные, поврежденные болезнями (бактериозами, плесенью, точечным некрозом);
- поврежденные вредителями (изъеденные гусеницами, пораженные тлей);
- подмороженные.

Не следует удалять плотно прилегающие кроющие листья, так как они защищают кочан от поражения болезнями. При сортировке продукции обрезают кочаны капусты немного ниже места прикрепления кроющих неплотно облегающих листьев, чтобы предохранить кочаны капусты от механических повреждений.

Существует несколько способов размещения капусты в хранилище:

- навалом (в закромах, секциях или по всей площади хранилища);
- в контейнерах;
- в ящиках-клетях.

При навальном способе хранения следует обеспечить хорошую циркуляцию воздуха сквозь насыпь продукции. Высота насыпи должна быть не более 3 м.

При контейнерном способе хранения контейнеры устанавливают один на другой (4-6 ярусов).

Кочаны капусты необходимо укладывать кочерыгой вверх и не слишком плотно друг к другу.

Состояние покоя у капусты достаточно длительное: например, для сорта Амагера этот период длится около 110 сут., заканчивается он дифференциацией почек. Процесс дифференциации почек активизируется и завершается при температуре от +5 до +8°C, после чего начинается неуправляемый процесс массового прорастания кочанов. Они становятся трухлявыми, треснутыми, подверженными болезням и плесени. Хранение капусты, отличается от хранение лука, чеснока. Капусту хранят в темном, холодном (от 0 до +1°C), хорошо вентилируемом помещении, не подверженном температурным колебаниям, при влажности воздуха около 95%.

Распределение газового состава воздуха должно быть примерно следующим: кислород – от 6 до 8%, углекислый газ – не более 2-3%. При изменении газовой среды капуста начинает портиться быстрее, чем от болезнесторных микроорганизмов, поэтому использование полиэтиленовых пакетов при хранении капусты недопустимо. Способ хранения капусты кольраби не отличается от корнеплодов, но ее еще переслаивают песком. При температуре от 0 до +1°C наилучшим образом сохраняются краснокочанная и белокочанная капуста, а для савойской нужен иной температурный режим – от 0 до -2°C. Резкие колебания температуры (более, чем на полградуса) не допускаются.

Перед загрузкой температура воздуха в камере должна быть снижена до минус 1 – 0°C. По окончании загрузки камеру выводят на температурный режим минус 1 – +0,5°C не более чем за сутки и поддерживают при этих значениях до окончания хранения.

При такой температуре интенсивность дыхания и тепловыделения капусты невелика, и жизнедеятельность микроорганизмов сильно замедлена. При более низкой температуре минус 2-3°C наружные листья кочана подмерзают и после оттаивания легко поражаются микроорганизмами. Кратковременное понижение температуры до -2°C повреждений продовольственной капусты обычно не вызывает.

Также вредно хранить капусту при температуре выше +1- +2°C, так как увеличивается выделение капустой тепла, что, в свою очередь, вызывает повышение температуры в хранилище. Чем выше температура, тем труднее охладить капусту и предотвратить порчу.

Для успешного хранения капусты важно поддерживать определенную относительную влажность. При низкой относительной влажности воздуха 70-80% капуста может терять сравнительно много воды, т.е. увеличивается естественная убыль. Зато распространение болезней сильно замедляется и даже совсем приостанавливается. Наружные листья, теряя влагу, несколько подсушиваются, затрудняется прорастание на них микроорганизмов.

При высокой относительной влажности воздуха 95-98% не происходит заметных потерь от испарения влаги, но достаточно незначительного понижения температуры (на десятые доли градуса) – и произойдет конденсация влаги, часть ее выпадает в капельно-жидком состоянии в наиболее охлаждаемых частях хранилища.

В переувлажненной атмосфере на поверхности капусты, покрытой влагой, споры микроорганизмов быстро прорастают. Капуста сильно поражается серой и белой гнилью. Наиболее подходящая относительная влажность воздуха для хранения капусты 85-90%.

Перемешивание воздуха в закрытом пространстве позволяет обеспечить равномерность температуры и относительной влажности. Рекомендуемая кратность циркуляции – от 100-150 м³/Т*ч, в зависимости от климатической зоны.

Циркуляцию воздуха камеры во время охлаждения капусты осуществляют непрерывно.

В период основного хранения (зимой) циркуляцию снижают на 50% и проводят периодически по 0,5 ч при общей продолжительности не более 3 ч в сутки.

Периодичность циркуляции воздуха при установленном балансе температуры и влажности проводится каждые 4 ч. по 30мин, но не более 3 ч. в сутки.

Воздухообмен необходим для удаления тепла и предотвращения накопления избыточной двуокиси углерода, выделяющихся при дыхании.

Воздухообмен в камере осуществляют через воздухоохладитель или нагревательные приборы: во время охлаждения капусты – каждые сутки, в последующий период – через каждые 3 сут. Количество добавляемого наружного воздуха - от 2 до 3 объемов незагруженной камеры в сутки.

Сорта капусты для зимнего хранения (позднеспелые сорта):

Сорт «Амагер» - кочаны очень плотные, не дают трещин, поспевают через 120 – 130 дней после посадки рассады. Форма кочанов округлая, уплощенная. Вилки этого сорта капусты достигают массы до 3.8 килограмм.

Сорт «Женева F1» - период созревания – 130 – 140 дней после высадки рассады. Главным достоинством этого сорта капусты – очень длительный срок хранения - до нового урожая.

Сорт «Крюмон F1» - период созревания от высадки рассады до сбора урожая – 120 – 130 дней. Кочаны этого сорта средней величины, массой до 1.9 – 2.2 килограмма, имеют зелено-сероватый, а на разрезе – бело – зеленый цвет, округло-уплощенную или округлую форму. Эта капуста хранится до 7 месяцев, устойчива к точечному некрозу. Высаживается по схеме 50x60.

Сорт «Тюркиз» - кочаны очень плотные, набирают спелость через 115 – 125 дней после высадки рассады. Склонности к растрескиванию у данного сорта нет. Пригоден для длительного хранения. Используется также для квашения.

Сорт «Аропс F1» - период от высадки рассады до уборки урожая составляет 130 – 140 дней. Используется этот сорт капусты для зимнего хранения в течение 7 – 8 месяцев, имеет отличные вкусовые качества, устойчив к основным возбудителям капустных болезней. Кочаны плотные, средних размеров, массой до 1.9 килограмм. Высаживается по схеме 40x45 сантиметров.

2.6 Лабораторное занятие №6 (2 часа)

Тема: «Размещение на хранение различных сортов лука»

2.6.1 Цель работы: изучить сорта лука, пригодные для длительного хранения.

2.6.2 Задание: ознакомление с особенностями сорта лука, пригодные для длительного хранения

2.6.3 Перечень приборов, материалов, используемых в лабораторной работе:
весы лабораторные, бочки дубовые, ножи, доски разделочные

2.6.4 Описание (ход) работы

Закладывают на хранение сорта с хорошей генетически обусловленной лежкостью. Выкопанный лук оставляют в поле на 1-2 недели для дозревания и просушки, затем лук проходит послеуборочную обработку (отделение от земли, сорных примесей, мелких фракций, отминка листьев), далее направляется на сушку и прогревание.

Лежкоспособность лука зависит также от его вызревания. Полное вызревание лука характеризуется наличием сухих кроющих чешуй, усыханием листьев и шейки, высоким содержанием сахарозы и моносахаров. Такой лук хранится дольше и меньше поражается болезнями.

Частично заболевший лук можно оздоровить. Для этого снимается слой чешуек до чистой луковицы, в процессе хранения луковица вновь покроется сухими чешуйками.

Лук всех генераций без листьев, непосредственно после уборки, необходимо просушить вентиляционным воздухом с расходом не менее 200 м³/Т*ч при температуре +25...+30°C до влажности наружных чешуй 14-16 %. Продолжительность просушки не должна превышать 72 часов.

Лук-севок, лук-выборок и лук-матку после просушивания прогревают при температуре +45...+47°C в течение 10-12 часов. Просушку и прогрев лука проводят партиями по мере загрузки хранилища.

Допускается осушку продовольственного лука проводить наружным воздухом, подогретым на +3...+5°C. Продолжительность осушки не более 8 суток при подаче в насыпь не менее 250 м³/Т*ч.

Просушивание лука с листьями проводится при температуре вентиляционного воздуха +30...+35°C при интенсивности вентилирования не менее 350 м³/Т*ч.

Лук-севок и лук-выборок после прогревания охлаждают в два этапа: в начале до +18...+25°C, а затем при наступлении устойчивых наружных отрицательных температур - до температуры хранения. В хранилищах продовольственного лука, оснащенных холодильными установками, охлаждение ведется сразу до заданных значений температур.

Лук, предназначенный для хранения, должен быть зрелым и хорошо просушенным.

Существуют несколько способов размещения репчатого лука в хранилище:

- навалом;
- в ящиках;

- в контейнерах;
- в лотках;
- в мешках.

При навальном хранении лук размещают слоем 2...4 м, при активном вентилировании (удельная подача воздуха 150 м³/Т*ч, температура 30°C) его просушивают в течение 5-10 суток, в зависимости от исходной влажности чешуи.

При хранении лука россыпью хранилища оборудуют системой механической вытяжной вентиляции.

Лук-севок размещают в ящиках-лотках, которые устанавливают в штабели высотой 2 м и больше. В такой таре лук хорошо проветривается.

При хранении лука-матки удобнее использовать тару большой вместимости – ящики со щелями на 20-25 кг. На стандартном поддоне устанавливают по 20 ящиков и формируют грузовые пакеты массой 400-500 кг. При помощи электропогрузчика формируют штабель пакетов в 3-4 яруса.

Маточный и продовольственный лук можно также хранить в решетчатых ящиках емкостью до 25—30 кг, а также в открытых лотках.

Высушенный лук продовольственного назначения хранят в контейнерах на 180-200 кг, устанавливаемых в хранилищах штабелем по 4-5 в высоту.

Хорошо хранится лук в мешках из толстого полиэтилена на 35-40 кг. Открытые мешки устанавливают вертикально на стоечные поддоны, которые ставят электропогрузчиком в камерах хранения в 4-5 ярусов.

Во время хранения лука нужно следить, чтобы в хранилище не было застойного воздуха, в котором скапливается углекислота, выделяемая при дыхании лука, что также ухудшает условия хранения. Поэтому хранилище целесообразно оборудовать системой вентиляции и регулировать ее работу.

Перемешивание воздуха в закрытом пространстве позволяет обеспечить равномерность температуры и относительной влажности. Рекомендуемая кратность циркуляции – 100-150 м³/Т*ч, в зависимости от климатической зоны. В период основного хранения (зимой) циркуляцию снижают на 50%. Периодическую циркуляцию осуществляют при отклонении температуры и относительной влажности воздуха от установленных значений.

С воздухообменом в хранилищах связана возможная конденсация влаги на овощах, которая может вызывать заболевание овощей и их гниение.

Температура воздуха, подаваемого в насыпь хранимой продукции, должна быть ниже температуры в насыпи не менее чем на 1 °C.

Для успешного хранения лука важно поддерживать определенную температуру и относительную влажность. Температура воздуха в хранилище выше рекомендуемых значений хранения ускоряет процесс дыхания лука, что вызывает потери массы; температура ниже рекомендуемых значений приводит к подмораживанию продукции и дальнейшей её порче.

Низкая относительная влажность и высокая температура воздуха в хранилище ведет к потерям сравнительно большого количества воды, что увеличивает естественную убыль и ухудшает качество продукции. Высокая влажность воздуха способствует быстрому выходу лука из состояния покоя, а также активизируется развитие плесени и болезней.

Наиболее благоприятные условия хранения лука при температуре минус 3...минус 1°C и относительной влажности воздуха 70-80%. Лук не любит резких колебаний температуры и влажности.

Существует 3 способа хранения лука различных температурных режимов:

- холодный;
- теплый;
- комбинированный (холодно-теплый).

При холодном способе продовольственный лук хранят при температуре минус 3...0°C. Интенсивность дыхания и общие потери при таких условиях наименьшие.

При теплом способе лук хранят в основной период при температуре +18...+22°C и относительной влажности воздуха 60-70%.

При холодно-теплом способе: осенью до наступления устойчивых холодов в хранилище поддерживают температуру +18...+22°C, затем лук охлаждают и хранят при температуре минус 3...0°C. В оттепель и весной лук переводят на теплый способ хранения. Комбинированный способ более экономичен, чем теплый.

Продукция	Температура в массе продукции, °C	Относительная влажность воздуха, %	Расчетный срок хранения, сут
Лук-репка продовольственный	-3...0	70-80	270
Лук-матка	+3	60-80	240
Лук-порей	0	90-95	60-90
Лук-севок, лук-выборок			
-теплый способ хранения	+18...+22	50-70	240
-холодный способ хранения	-3...0	70-80	240
-тепло-холодный способ хранения	+18...+22	50-70	120
	-3...0	70-80	90

Перед реализацией после хранения при минусовой температуре лук должен быть дефростирован в течение 2-5 дней при температуре 0±0,5°C и реализован в течение 10 дней. Кроме того, холодный лук в теплом помещении отпотевает и начинается развитие болезней.

Хранение лука в РГС не рекомендуется.

2.7 Лабораторное занятие №7 (2 часа)

Тема: «Размещение на хранение яблок зимних сортов»

2.7.1 Цель работы: изучить сорта яблок, пригодные для длительного хранения.

2.7.2 Задание: ознакомление с сортами яблок, пригодные для длительного хранения.

2.7.3 Перечень приборов, материалов, используемых в лабораторной работе:
весы лабораторные, соковыжималка, эл. плитка, стеклянная тара

2.7.4 Описание (ход) работы

Закладка на хранение яблок, является особенным процессом который происходит в конце сентября (последняя декада 20-30 числа) и в первых числах октября, (первая декада 1-10 числа). Почему именно в этот осенний период времени, потому что на хранение закладывают яблоки поздне-зимних сортов. Они хранятся лучше всего и у них наступает именно в эти сроки съемная зрелость.

Съемная зрелость это тогда когда яблоко имеет вкус ещё такой не очень приемлемый, но лежать(хранится) будет очень долго и хорошо. И через некоторое время приходит пора потребительской зрелости, когда плод яблока возьмешь в руку, откусишь и оно будет сочное, сладкое и вкусное.

Очень важно не пропустить этот нюанс, потому что если оборвать с запозданием, после 10-х чисел октября или в середине месяца, то яблоки или груша просто напросто переспеют на дереве и будут непригодны для хранения. Да плоды при запоздалом сборе

будут на данный момент вкусные и аппетитные, но в лёжкости, хранении будут гораздо хуже и не будут долго удерживать свои физические и химические свойства, на протяжении периода времени.

Если снять их раньше, в середине сентября яблоки к этому времени просто не вызреют, не наберутся сахаристости той, которая им присуща, и не достигнут тех оптимальных вкусовых качеств в конце хранения.

Хранение яблок зимних сортов яблонь и груш, одним из признаков наступившей поры съемной зрелости, является то, что утром после тихой безветренной ночи, под деревом можно найти 6-8 хороших, нормальных, спелых яблок, без видимых каких-то повреждений, червоточин и болезней. Или среди падалицы вы находите несколько яблок хороших и без повреждений значит это пришла явная пора съемной зрелости. Идём с корзинами и вёдрами собирать урожай.

По периоду хранения в оптимальных условиях плоды семечковых разделяют на три группы:

1. С продолжительным периодом (3-8 мес.) - яблоки и груши зимних сортов;
2. Со средним (1-3 мес.) - яблоки, груши средних сроков созревания;
3. С коротким (15-20 суток) - ранние сорта яблок и груш.

Лёжкость плодов зависит от сорта, скорости созревания и условий выращивания. Равномерная теплая погода удлиняет наступление созревания и увеличивает продолжительность хранения плодов, очень высокие температуры, наоборот, ускоряют созревание и сокращают продолжительность их хранения

Лёжкость яблок связана с их способностью проходить послеуборочное дозревание. У более ранних по срокам созревания сортов лёжкость невысокая, поздние сохраняются дольше (до 8 мес.), так как у них длиннее период дозревания. В нашей стране выращивается много сортов яблок, а это затрудняет разработку единого комплекса машин, рациональной технологии уборки, транспортирования, хранения и реализации плодов.

Как показывает мировая практика, снабжение населения яблоками может быть организовано рационально при выращивании ограниченного числа сортов. Так, во Франции до 80% потребляемых яблок представлено сортом Голден делишес, в Италии на долю сортов Император и Джонатан приходится более 70% общего объема производства яблок. В нашей стране также необходимо ограничить в каждой зоне выращивание яблок двумя- тремя ценными лёжкими сортами, которые занимали бы не менее 80% площади садов.

Сбор плодов в оптимальные сроки съема повышает лёжкость яблок. Поскольку современные способы уборки яблок практически не позволяют убрать весь урожай в оптимальный период, то на хранение закладывают плоды, снятые вовремя, а снятые позже хранить кратковременно и отправлять на реализацию. У осенних сортов оптимальный период съема составляет 5-7 дней, у зимних – 10-15 дней. После съема яблоки сразу же подвергают товарной обработке и закладывают на хранение.

Разные сорта яблок по-разному воспринимают воздействие температуры при хранении. Некоторые из них выносят длительное состояние переохлаждения до -2, -3°C, при этом хранятся с незначительными потерями и при медленной дефростации (размораживании) не теряют товарных качеств (Бойкен, Пепин шафранный и др.). у других сортов мякоть при этом буреет (Антоновка обыкновенная, Пармен зимний золотой) или становится мучнистой (Анисы). Устойчивость к переохлаждению связана со строением мякоти плода (прочность клеточных стенок, размером клеток) и свойствами коллоидов цитоплазмы (вязкостью).

Температурный режим хранения яблок определяют с учетом особенностей каждого помологического сорта и условий выращивания. Диапазон рекомендуемых температур от -2 до +4°C. яблоки сортов Пепин шафранный, Голден делишес, Мекинтош, Уэлси, Бойкен, Северный синап, Ренет Симиренко, Делишес лучше хранятся при температуре -1, -2°C. Если температура упала ниже допустимой и произошло подмораживание плодов, необходимо

постепенно повысить температуру сначала до 0°C, а затем до 1-2°C. Через 1-2 нед. яблоки приобретают нормальный вид и вкус и могут быть реализованы.

Большая часть сортов хорошо хранится при температуре, близкой к 0°C. Недозревшие плоды при низкой температуре хранения не дозревают, остаются грубыми по консистенции, окраска, вкус и аромат не улучшаются.

Яблоки сортов Джонатан, Ренет шампанский, Спартан, Богатырь лучше хранятся при температуре 2-3°C, а сорта Антоновка – при 3-4°C.

Относительную влажность воздуха при хранении яблок поддерживают в пределах 90-95%. При такой влажности потери от испарения невелики. При пониженной влажности плоды с тонкими покровными тканями (Уэлси, Анисы, Бойкен, Пепин шафранный) увядают и сморщиваются. При очень большой влажности плоды загнивают, у некоторых сортов лопается кожица (Ренет шампанский).

Хранение яблок в условиях РГС дает возможность замедлить процессы дозревания и продлить сроки хранения без снижения товарных качеств. Кроме того, с повышением содержания CO₂ и снижением O₂ замедляются процессы жизнедеятельности, что может предотвратить физиологические расстройства (потемнение мякоти и др.). Для каждого сорта яблок существует оптимальное соотношение компонентов газовой среды и температуры, обеспечивающих сохранность яблок. Некоторые сорта (Золотое превосходное) выдерживает высокие концентрации CO₂ (до 8-10%); большая часть сортов – до 5% CO₂. Такие сорта, как Антоновка, Пармен зимний золотой не выдерживают повышения концентрации CO₂ даже до 2% и хорошо хранятся при 0-1% CO₂.

При хранении плоды выделяют большое количество этилена, накопление которого отрицательно влияет на сохраняемость. Для поддержания оптимально-допустимой концентрации этилена (0,5 мг/г) необходимо периодическое вентилирование.

Хранение в холодильниках. Отсортированные и откалиброванные яблоки упаковывают в стандартную тару и загружают холодильник не позднее, чем через сутки после съема. Запаздывание на сутки сокращает срок хранения яблок на 10-15 дней. Продукцию размещают отдельными партиями одного сорта, снятые в одинаковой степени зрелости.

Для замедления дозревания перед загрузкой в холодильник яблоки можно охладить до температуры 5-6°C. Эффективна тепловая обработка яблок перед закладкой на хранение при температуре около 30°C в течение 4 суток, такой прием позволяет удалить из тканей этилен. После этого яблоки охлаждают и хранят.

В камерах холодильника устраивают сплошной штабель, оставляя при этом вентиляционные промежутки шириной 10 см через каждые 2-4 ящика.

В хранилищах без средств механизации ящики с плодами устанавливают штабелями на приподнятом решетчатом полу высотой 2-3 м. Через каждые 3-5 м делают проходы шириной до 1,0 м для осмотра продукции.

В механизированных холодильниках электропогрузчиком устанавливают штабеля из пакетов ящиков на поддонах или из контейнеров в 4-5 ярусов. В камерах вместимостью до 50 т устанавливают один сплошной штабель без проходов. В камерах большей вместимости оставляют центральный проход шириной 150 см. От стен и батарей штабеля должны отстоять на 50-60 см. В камерах холодильниках необходима циркуляция воздуха. В первые 2-3 недели вентилируют 2-3 раза в сутки, позднее – 5-6 раз в сутки в течение 1 часа.

Широко применяют упаковку яблок в полиэтиленовую пленку. Это пакеты на 1,0-1,5 кг, вкладывая в ящики на 25-30 кг, вкладывая в контейнеры на 250-350 кг. В такой упаковке замедляется дозревание, уменьшается испарение влаги и интенсивность дыхания. В полиэтиленовой пленке могут храниться не все сорта яблок. Плоды Антоновки в таких условиях быстро поражаются загаром. Наиболее устойчивы Ренет Симиренко, Джонатан, Пепин шафранный и др. Для каждого сорта яблок нужно подобрать толщину пленки, размер

упаковки, степень герметизации применительно к условиям хранения. В результате яблоки хранятся долго и с незначительными потерями.

В камерах с РГС яблоки хранятся до июля. Но такой способ обходится дорого. Поэтому для основной массы плодов применяют обычное холодное хранение и реализуют продукцию до апреля. В камеры РГС плоды загружают в контейнерах или ящиках на поддонах сплошным штабелем без проходов за 2-3 дня. После загрузки напротив смотрового окна помещают контрольные образцы в ящиках для наблюдения за продукцией. Дверь камеры герметически закрывают, устанавливают оптимальную температуру и влажность. При помощи газогенератора и аппарата очистки (скруббера) создают необходимый состав газовой среды. По окончании хранения камеры разгерметизируют и в течение 2-3 часов интенсивно вентилируют.

Хранение летних сортов. Срок хранения ранних сортов яблок составляет 2—4 недели при температуре +2 — +8 градусов. Более длительного срока они не выдерживают.

Хранение осенних сортов. Яблоки сортов Осеннее полосатое, Анис, Антоновка, Старт и другие сохраняются один — два месяца в условиях холодного хранения, при температуре 0 и не выше 8 градусов тепла. Срок хранения также зависит от вида съема, качества, степени зрелости перед закладкой, температуры и относительной влажности воздуха в хранилище.

Хранение зимних сортов. Яблоки сортов Бельфлер, Бойкен, Бабушкино, Золотое Грайма, Кальвиль снежный, Кандиль-синап, Пепин лондонский, Пепин шафранный, Ренет Баумана, Ренет ландсбергский, Ренет Симиренко, Ренет шампанский, Розмарин, Сары синап сохраняются в течение 4—7 месяцев в условиях холодного хранения при температуре не выше 5 градусов тепла. Срок хранения зависит от вида съема, качества, степени зрелости перед закладкой, температуры и относительной влажности воздуха в хранилище.

За рубежом применяют покрытие плодов тонким слоем воска с добавлением фунгицидов. Этот прием позволяет сохранить плотность мякоти, окраску, повышает лежкость.

В нашей стране для защиты от болезней и увядания применяют специальный состав из йода, йодистого калия, крахмала, гидрокарбоната натрия (пищевая сода) и воды. Этот защитный состав представляет собой порошок темно-синего цвета без вкуса и запаха. Яблоки обрабатывают водным раствором этого состава. В результате образуется тонкая прочная пленка йодполимера, которая при хранении не осыпается. Перед употреблением она легко смывается теплой водой. Применяют также защитный состав, полученный на основе пищевых жиров и пищевого антисептика.

При хранении яблок можно заворачивать в бумагу, пропитанную вазелиновым маслом. Этот прием предотвращает появление загара яблок, например, у Антоновки. (Вазелиновое масло адсорбирует выделяемые плодами летучие вещества, которые вызывают поражение загаром).

Болезни яблок при хранении вызываются микроорганизмами и нарушением обмена веществ. Наиболее вредоносны гнили, возбудителями которых являются грибы. Основные меры борьбы с ними: предотвращение повреждений при уборке, отбраковка при сортировке поврежденных и с признаками болезни яблок.

Из физиологических болезней распространены загар (побурение кожицы), побурение мякоти, побурение сердцевины, пухлость плодов, подкожная пятнистость, увядание плодов. Меры борьбы: правильная агротехника, своевременный съем плодов, оптимальные режимы хранения.

2.8 Лабораторное занятие №8 (2 часа)

Тема: «Наблюдение за хранящейся плодово-овощной продукцией, поддержание режимов хранения в зависимости от сортовых особенностей хранящейся продукции»

2.8.1 Цель работы: изучить способы наблюдения за хранящейся плодоовощной продукцией.

2.8.2 Задание: ознакомление со способами наблюдения за хранящейся плодоовощной продукцией.

2.8.3 Перечень приборов, материалов, используемых в лабораторной работе:
весы лабораторные, ножи, разделочные доски, термостат

2.8.4 Описание (ход) работы

Закладка на хранение яблок, является

Для сохранения больших партий картофеля, овощей и плодов в свежем виде при оптимальных условиях применяют два основных способа хранения: полевой - в буртах и траншеях, то есть в наиболее просто устроенных приспособлениях, с использованием грунта в качестве основной изотермической и гидроизоляционной среды (такое хранение нередко называют временными), стационарный - в специально построенных или приспособленных хранилищах. С учетом особенностей режимов хранения отдельных продуктов создают специализированные картофеле-, овоще- (даже специальные для некоторых овощей, например лука, капусты, корнеплодов) и плодохранилища. Строят и универсальные (комбинированные) хранилища для хранения в отдельных камерах различных объектов, в том числе продуктов переработки овощей и плодов.

При полевом хранении картофель и овощи размещают в траншеях и буртах несколькими способами:

- насыпью с переслойкой влажной землей или песком;
- насыпью без переслойки, но с приточно-вытяжной вентиляцией;
- насыпью с устройством активной вентиляции;
- насыпью в крупногабаритных буртах с активной вентиляцией.

При стационарном способе хранения плодоовощную продукцию размещают:

- в закромах хранилища, оборудованных приточно-вытяжной вентиляцией, с высотой загрузки 1,2...1,5 м;
- насыпью в крупных закромах, оборудованных активной вентиляцией, с высотой загрузки 2,5...4 м (иногда до 5...6 м);
- сплошной насыпью (навалом) в хранилищах, оборудованных активной вентиляцией, с высотой загрузки 2,5...5 м;
- в таре на поддонах с высотой восемь-девять ящиков и три-шесть рядов контейнеров (хранилище оборудуют принудительной вентиляцией, высота загрузки 5...5,5 м);
- в штабеле ящичных поддонов под полиэтиленовой накидкой с силиконовой вставкой;
- в ящиках, контейнерах с полиэтиленовыми вкладышами;
- в полиэтиленовых контейнерах с силиконовыми вставками;
- в полиэтиленовых мешках, пакетах и др.

На стеллажах, насыпью или пирамидками продукцию размещают редко из-за нерационального использования объема хранилищ.

Нормами технологического проектирования предприятий по хранению и обработке картофеля и плодоовощной продукции (ОНТП-686) предусмотрена определенная высота складирования (м):

- для картофеля семенного, продовольственного и кормового назначения при хранении насыпью 6, в таре 5,5;
- для свеклы и брюквы продовольственных соответственно 5 и 5,5;
- маточников свеклы и брюквы 4 и 5,5;

- моркови, репы, редьки, капусты продовольственной и маточни-ков 2,8 и 5,5м;
- корнеплодов петрушки и сельдерея 5,5 (в таре);
- лука-выборка, лука-севка, лука-матки и лука-репки 3,6 и 5 м;
- чеснока 1,5 и 5м.
- объем помещений на 1 т картофеля при сплошной насыпи составляет 1,5 м³;
- при контейнерном размещении 2,5;
- при хранении в мелкой таре (ящиках) 3,5...4 м³.

В связи с этим мелкую тару для таких продуктов заменяют на крупногабаритные контейнеры, что позволяет более рационально использовать объем хранилища и сократить механические повреждения картофеля, овощей и плодов.

Транспортируют и хранят продукцию в контейнерах вместимостью 400...500 кг или полуконтейнерах СП-5-0,45 и СП-5-0,45-2 вместимостью 250...300 кг.

Увеличиваются объемы загружаемой продукции в бурты. Такой способ хранения овощей и картофеля в крупногабаритных буртах (300...600 т) возможен лишь при сочетании полевого способа хранения с активным вентилированием. Благодаря активному вентилированию продукция в крупногабаритных буртах обсушивается, охлаждается и сохраняется при оптимальном режиме.

В стационарных хранилищах объекты размещают так, чтобы не было несовместимого хранения, которое приводит к повышенным потерям массы и качества из-за отсутствия оптимальных условий для каждого вида продукции. Например, если хранить картофель и капусту в одном хранилище при оптимальном режиме для картофеля, то капуста поражается серой гнилью. У нее быстрее заканчивается процесс дифференциации верхушечной почки, кочаны начинают трескаться и теряют товарный вид. Если создать режим, установленный для капусты, то клубни приобретают сладкий вкус, возникают физиологические расстройства, приводящие к почернению сердцевины, возможно и подмерзание. Несовместимо также хранение картофеля с луком. Последний при этом заболевает серой шейковой гнилью, прорастает и теряет товарные качества.

Стационарные хранилища специализируются по видам продукции, закладываемой в них. При направленной технологии выращивания с загрузкой отсортированной продукции в контейнеры в хозяйствах, последующим транспортированием и хранением ее в тех же контейнерах в оптимальных условиях, учитывающих сортовую специфику, повышается выход товарной (стандартной) продукции после хранения.

Периодически необходимо проверять условия хранения продукции (см. таблица 8.1).

Таблица 8.1 – Режимы хранения плодовоовощной продукции

Продукция	Температура в массе продукции, °C	Относительная влажность воздуха, %	Расчетный срок хранения, сут
Плодовоовощная продукция			
Артишоки	0	90-95	21
Баклажаны	+7...+10	85-90	до 10
Бобы в стручках	0...+4	85-90	14
Брюква	0	95-98	120-180
Горошек			
-зеленый	-0,5...0	85-98	до 21
-сушеный	+10	70	180-240
Грибы	0	85-95	3-5
Зеленые овощи (салат, лук, щавель)	0...+0,5	90-95	5-10

Кабачки	0...+4	85-90	до 60
Капуста белокочанная продовольственная			
-ранняя	-0,5...0	85-90	до 30
-поздняя	-1...0	85-90	180-270
Капуста:			
-брокколи	0...+0,5	90-95	10-20
-брюссельская	0...+2	85-95	до 30
-кольраби	0...+0,5	85-90	150-240
-краснокочанная	-1...0	85-95	150-210
-савойская	-1...0	90-95	120-240
-цветная	0...+0,5	85-95	30-60
Картофель:			
- продовольственный	+2...+4	85-95	240-365
-семенной	+3	85-95	240
батат	+10...12	85-90	120-210
Кукуруза сладкая	0	95-98	4-8
Лук-репка продовольственный	-3...0	70-80	270
Лук-матка	+3	60-80	240
Лук-порей	0	90-95	60-90
Лук-севок, лук-выборок			
-теплый способ хранения	+18	50-70	240
-холодный способ хранения	-3...0	70-80	240
-тепло-холодный способ хранения	+18	50-70	120
	-3...0	70-80	90
Морковь	-1...+1	90-98	180-270
Огурцы	+7...+10	95	10-15
Пастернак	0	90-95	60-120
Патиссоны	0...+4	90-95	60-120
Перец стручковый:			
-острый	+7...+10	85-90	30
-сладкий	0...+1	85-90	30
-сушеный	0...+10	60-70	180
Петрушка	0...+1	85-90	30-60
Ревень	0...+1	85-95	14-30
Редис	0	90-95	21
Редька	0	90-95	90-120
Репа	0	90-95	120
Салат-латук	0...+1	90-100	14-21
Свекла	0...+1	90-95	90-150
Сельдерей	0	90-95	60-90
Семена овощей	0...+10	50-65	300-365
Спаржа	0...+1	85-95	21-30
Томаты:	0	90-95	150

-зеленые	+11...+13	85-90	до 30
-бурые	+1...+2	85-90	до 30
-красные	+0,5...+1	85-95	15-30
Тыква			
-обыкновенная	+5...+10	95	5-14
-крупноплодная столовая	+10...+12	50-75	120-180
Фасоль			
-зеленая	+1...+4	95	3-10
-сушеная	+10	70	180-240
Хрен	-1...0	90-95	300-365
Шпинат	0	95-98	10-14
Чеснок:	-1,5...0	65-75	180-210
-продовольственный			
-семенной			

2.9 Лабораторное занятие №9 (2 часа)

Тема: «Определение интенсивности дыхания плодов и овощей и расчет их тепловыделения»

2.9.1 Цель работы: изучить определение интенсивности дыхания плодов и овощей и расчет их тепловыделения

2.9.2 Задание: определить интенсивность дыхания плодов и овощей, провести расчет их тепловыделения

2.9.3 Перечень приборов, материалов, используемых в лабораторной работе:
весы лабораторные, бюретка полуавтоматическая

2.9.4 Описание (ход) работы

Картофель, овощи и плоды размещают на хранение массами определенного объема (штабелями). Внутри них складываются особые условия, которые могут значительно отличаться от параметров среды, окружающей штабеля. Поэтому для успешного хранения недостаточно установить благоприятные для картофеля, овощей или плодов условия, необходимо знать еще, как изменяются они в массе продукции и какими методами можно регулировать их с таким расчетом, чтобы не допустить выхода из оптимальных пределов.

Своеобразие условий в массе продукции обуславливается, с одной стороны, процессами жизнедеятельности самих объектов хранения, с другой - теплофизическими свойствами штабеля. Наибольшее значение среди них имеют следующие: тепловыделение, определяемое в основном процессом дыхания; влаговыделение, зависящее главным образом от испарения; теплоемкость и теплопроводность продукции; условия рассеяния тепла и влаги из штабеля, обуславливаемые особенностями продукции (скважность и величина пор) и системой вентилирования.

Интенсивность тепловыделения картофеля, плодов и овощей относительно высока, что объясняется высоким содержанием воды и в связи с этим высокой интенсивностью дыхания и обмена веществ. Интенсивность тепловыделения рассчитывают по количеству CO_2 , выделяемому при дыхании, используя обобщенное уравнение:



Из уравнения следует, что выделению 264 г CO_2 будет сопутствовать образование 2817,3 кДж тепла, следовательно, 1 г CO_2 будет соответствовать 10,66 кДж.

Таблица 9.1 – Интенсивность тепловыделения основными видами плодов и овощей, кДж/кг*сут

Культура	Температура хранения, °С					
	0	2	5	10	15	20
Картофель	0,92—2,26	0,92—2,09	1,05—1,67	1,41—1,88	1,67—3,18	2,09—3,76
Капуста белокочанная	1,25—2,09	1,46—2,51	1,88—3,55	3,13—4,50	5,01—6,89	9,19—10,45
» краснокочанная	1,25—1,59	1,34—2,09	1,88—2,09	2,51—3,34	4,39—5,01	8,78—10,03
» савойская	3,97—5,43	5,01—5,85	6,48—7,52	13,37—15,67	22,36—25,29	33,44—37,62
» брюссельская	4,18—5,85	4,80—6,69	9,19—11,70	14,42—19,64	21,53—25,50	42,22—44,72
» цветная	2,09—5,43	3,00—6,06	4,59—6,68	10,65—11,91	16,72—22,33	26,33—34,69
Морковь	0,83—2,42	1,88—2,92	2,42—3,34	2,71—3,76	6,27—8,36	7,73—11,70
Свекла	1,00—1,67	1,25—2,42	2,71—2,92	4,38—5,22	6,06—10,03	12,74—18,39
Шпинат	5,22—7,10	6,68—10,24	11,07—17,13	17,97—22,96	36,57—45,14	54,34—77,33
Огурцы	1,63—1,75	1,67—2,09	2,09—2,92	4,38—5,22	8,15—10,45	13,16—15,04
Лук-репка	1,00—1,67	1,08—1,83	1,33—2,17	1,96—2,92	2,71—3,97	3,97—5,01
Лук на зеленый лист и лук-порей	3,05—4,59	5,01—9,61	11,07—13,16	23,61—24,66	36,15—41,59	46,81—50,99
Чеснок	1,88	2,70	3,97	6,06	11,07	13,16
Томаты	1,17—1,50	1,37—1,67	1,67—2,29	2,71—3,35	4,59—7,52	6,89—8,77
Дыни	1,17—1,67	1,50—2,00	1,88—2,29	3,55—3,97	4,59—6,06	8,15—8,77
Салат	2,71—3,34	2,92—3,76	3,55—4,83	6,06—8,77	9,40—16,30	21,73—29,26
Редька	1,58—2,29	1,58—2,50	1,75—3,34	4,80—5,85	8,56—10,03	14,63—15,46
Яблоки поздних сортов	0,45—0,91	0,91—1,17	1,17—1,42	1,75—2,67	2,38—5,01	3,76—6,18
» ранних сортов	0,83—1,58	1,21—1,79	1,33—2,71	3,51—5,22	4,59—7,94	5,05—10,65
Груши поздних сортов	0,66—0,91	0,91—1,92	1,50—3,59	2,00—4,76	7,10—10,86	8,15—18,81
» ранних сортов	0,66—1,25	1,12—2,25	1,88—3,97	2,50—5,43	8,77—13,79	10,03—22,99
Виноград	0,41—0,83	1,00—1,46	1,42—2,09	2,04—3,13	3,09—4,18	4,18—6,68
Апельсины	0,41—0,91	0,54—1,08	0,91—1,63	1,79—3,00	3,13—4,76	5,81—5,93
Лимоны	0,50—0,83	0,62—1,12	0,91—1,67	1,46—2,80	2,04—4,05	2,67—5,01
Абрикосы	1,33—1,46	1,63—2,29	2,84—4,80	5,35—8,77	7,31—13,37	11,70—17,13
Персики	1,08—1,63	1,50—1,88	2,17—3,51	5,55—7,90	7,52—11,36	12,12—15,67
Сливы	1,58—1,83	1,92—3,00	3,21—5,64	5,39—10,86	7,10—16,09	12,12—20,27
Вишня	1,33—1,83	1,50—2,67	2,38—3,88	3,30—8,56	6,89—14,21	13,37—19,01
Земляника	2,92—4,01	3,46—5,47	3,80—7,94	7,73—15,42	11,28—20,90	15,04—25,91
Бананы			3,42—5,05	5,60—10,11	7,52—14,25	8,15—20,90

Интенсивность дыхания, т. е. выделение CO_2 , определяют экспериментальным путем, а по нему рассчитывают интенсивность тепловыделения. Следует иметь в виду, что расчеты верны лишь в том случае, когда условия дыхания соответствуют описываемым в вышеприведенном уравнении и оно протекает в здоровой неповрежденной продукции. Некоторые исследователи полагают, что часть тепла дыхания расходуется на испарение влаги, в связи с этим различают полное и явное тепловыделения, которые очень близки. Расчетные величины тепловыделений оказываются близкими к истинным, так как расчетное и фактическое повышение температуры в штабеле почти совпадают. Поэтому ими пользуются для технологических расчетов.

Из таблицы 1 видно, насколько сильно повышается тепловыделение продукции при повышении температуры. Теплоемкость плодов и овощей высока по сравнению с другими растительными продуктами, что объясняется высоким содержанием в них воды, удельная теплоемкость которой равна 4,19 кДж/кг°C. Иногда для приблизительных расчетов принимают теплоемкость плодов и овощей, равную теплоемкости воды. Так, если содержание воды в клубнях картофеля составляет 80 %, то удельную теплоемкость его можно считать равной 3,3494 кДж/кг°C.

В кочанах капусты вода составляет 94 %, следовательно, удельная теплоемкость их ориентировочно будет равна 3,9346 кДж/кг°C. При таких расчетах допускается известная неточность, т. е. не принимается во внимание теплоемкость других - кроме воды - составных частей растительной ткани. Хотя количество и теплоемкость других компонентов по сравнению с водой невелика, в точных расчетах их учитывают.

Теплоемкость изменяется в зависимости от температуры, но в тех пределах, которые обычны для хранения плодов и овощей, можно считать ее практически постоянной.

Если рассеивание выделяемого тепла затруднено, наблюдается повышение температуры в штабеле, особенно во внутренних зонах больших масс продукции. Повышение температуры определяется как частное от деления величины интенсивности тепловыделения на величину удельной теплоемкости. Выделение тепла картофелем при обычной температуре во время уборки около 15 °С вызовет нагревание штабеля примерно на 0,5-0,75 °С за 1 сут. Для белокочанной капусты повышение температуры при 10 °С (обычные условия уборки) составит около 1 °С в 1 сут. Наиболее сильного повышения температуры следует ожидать для зеленных овощей, отличающихся высокой интенсивностью тепловыделения. В этом случае температура ежесуточно может подниматься на 1,5-2 °С даже при оптимальной температуре хранения, близкой к 0 °С.

Повышение температуры вызовет увеличение интенсивности тепловыделения, что, в свою очередь, приведет к дальнейшему нагреванию массы продукции. Процесс самосогревания развивается по нарастающей и тем сильнее, чем больше размеры штабеля. Он благоприятствует развитию микрофлоры. Последнее приводит к еще более интенсивному тепловыделению за счет дыхания бурно развивающихся микроорганизмов. В таких условиях продукция быстро портится.

Испарение влаги также возрастает при повышении температуры. Влаговыделение плодов и овощей находят исходя из того, что 75—85% общей убыли массы приходится на воду, остальные 25-15 % - это потери сухих веществ в процессе дыхания. Интенсивность испарения рассчитывают следующим образом. Если, например, убыль массы капусты в опыте составила 6 %, а содержание сухих веществ снизилось с 8,8 до 8 %, то из расчета на 100 кг устанавливаем, что в начале хранения в капусте содержалось $\frac{100 \cdot 8,8}{100} = 8,8$ кг сухих

веществ, а в конце $\frac{(100 - 6)8,0}{100} = 7,52$ кг. Таким образом, из общей убыли массы 6 кг (100 %) на долю сухих веществ приходится 1,28 кг (21,3 %), на долю воды - 4,72 кг (78,7 %). Интенсивность влаговыделения овощей, рассчитанная указанным способом, оказывается достаточно высокой.

Из таблицы 9.2 видно, что при оптимальной температуре хранения зимой в период покоя она составляет для капусты 630 г/т в сутки. Такого количества влаги, если ее не удалять, достаточно, чтобы вызвать конденсацию паров в наиболее охлажденных зонах штабеля.

Таблица 9.2 - Интенсивность влаговыделения основными видами овощей по периодам хранения (г/т в сутки)

Вид овощей	Период хранения		
	осень	зима	весна
Картофель	270	170	290
Капуста	800	630	700
Морковь	550	270	480
Свекла	650	280	480
Лук	480	210	430

Таким образом, следствием высокого влаговыделения продукции может быть отпотевание, которое в сочетании с самосогреванием обусловит возникновение очагов микробиологической порчи, что явится причиной высоких потерь и снижения качества овощей и плодов при хранении. Опасность самосогревания и отпотевания картофеля, овощей и плодов усугубляется тем, что теплопроводность этих продуктов невысока. Отепление или охлаждение отдельных экземпляров при разности температуры порядка 10-15 °С происходит медленно. Клубень картофеля, например, принимает температуру окружающего воздуха при указанных условиях через 5-7 ч; кочан капусты, отличающийся большими размерами и

слоистым сложением, - через 12-15 ч. Поэтому рассеяние тепла из штабеля за счет теплопроводности самих объектов хранения чрезвычайно мало, тем более что площадь контакта их друг с другом тоже невелика.

Для рассеяния тепла большое значение имеют свойства среды, окружающей продукцию, которой чаще всего бывает воздух. Теплоемкость и теплопроводность воздуха незначительны в сравнении с соответствующими показателями самих продуктов, поэтому он плохо рассеивает тепло. В связи с этим при большой высоте штабеля возникают значительные градиенты температуры.

Повысить эффективность выведения тепла и влаги из больших масс продукции можно, только увеличив в нем воздухообмен. Последний зависит от скважности штабеля, величины пор и скорости движения воздуха в них. Скважность овощей и плодов - это объем пор в 1m^3 штабеля. Она определяется главным образом величиной и формой отдельных экземпляров, в большинстве случаев достаточно велика и колеблется в пределах от 30 до 50 %. Имеет значение не только скважистость, но и размер пор, него зависит сопротивление движению воздуха. Так, например, картофель и пшеница имеют примерно одинаковую скважность - около 40 %, но слой картофеля толщиной 1 м при скорости воздуха 0,1 м/с оказывает сопротивление 9,8 Па, а пшеницы 284,2 Па. Это объясняется тем, что клубни картофеля во много раз крупнее зерновок пшеницы. Таково же соотношение величины пор в штабелях этих продуктов, заложенных на хранение, что и обуславливает разницу сопротивлению потока воздуха.

Воздухообмен определяется также скоростью движения воздуха, т. е. производительностью системы Вентиляции. Наиболее эффективно предотвращает самосогревание и отпотевание продукции система активного вентилирования. При этом поток воздуха оптимального газового состава, температуры и влажности пронизывает штабель, и все экземпляры продукции оказываются в одинаковых условиях. Кроме того, не возникают градиенты температуры и других факторов по высоте штабеля или они минимальны. В результате при сохранении продукции высоким выгодным в экономическом отношении слоем создаются выравненные условия, близкие к оптимальным.

Быстрое охлаждение заложенных на хранение плодов и овощей дает возможность еще в большей степени предотвратить их самосогревание и отпотевание, особенно при рациональном размещении в холодильных камерах и использовании подходящих видов тары и упаковки.

Из других сред для хранения чаще всего применяют влажный песок, слаборазложившийся верховой торф и другие материалы. В этом случае согревания и отпотевания продукции, как правило, не наблюдается, так как тепло и влага, производимые отделенными друг от друга объектами хранения, полностью рассеиваются в окружающем их грунте. Однако следует точно выполнять технологические рекомендации в зависимости от пористости и влажности материала и размеров штабеля переслоенной продукции. Несоблюдение их требований может быть причиной самосогревания, ухудшения условий дыхания, порчи продукции. Лишь при снеговании овощей не приходится опасаться согревания. При определенном объеме снега запаса холода достаточно для компенсации выделяющегося тепла, количества которого в таких условиях незначительно.

Таким образом, штабель картофеля, овощей или плодов в воздушной среде представляет собой весьма инертную в теплофизическом смысле систему, в которой благодаря процессам дыхания и испарения существует постоянная тенденция к повышению температуры и влажности. Возникающие градиенты температуры и влажности в штабелях продукции тем больше, чем крупнее штабель и слабее воздухообмен. Характер изменения условий в различных зонах массы хранящегося картофеля при воздухообмене за счет тепловой конвекции представлен на рисунке 1.

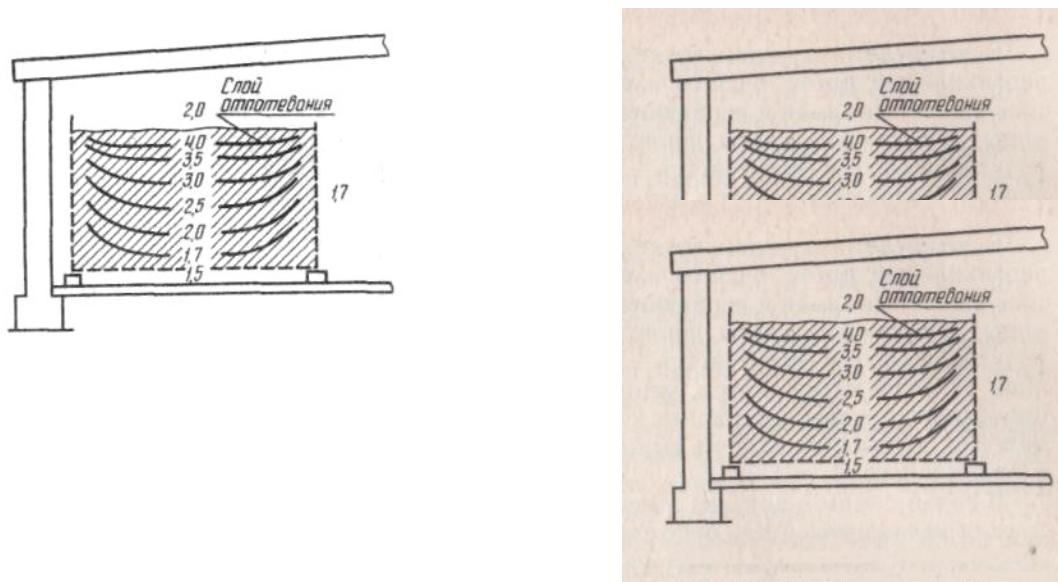


Рис.1 - Изменение температуры в штабеле картофеля при хранении в условиях естественной вентиляции, °С.

В штабеле продукции возникает постоянный, хотя и слабый, вертикальный поток теплого и влажного воздуха, образовавшегося за счет дыхания и испарения продукции. Вблизи верхней границы хранящейся массы фронт теплого воздуха, движущегося изнутри штабеля, встречается с более холодным, спускающимся вниз от перекрытия. Здесь, немного ниже поверхности штабеля, происходят конденсация влаги и отпотевание хранящейся продукции. Тот же процесс идет на верхних ярусах ящиков и контейнеров в хранилищах.

В связи с этим в верхних рядах и при тарном размещении продукции велика опасность отпотевания. Влажность воздуха в штабеле между отдельными экземплярами продукции близка к насыщению (в штабеле картофеля 94-96 – 96-98 %), и достаточно незначительного понижения температуры для достижения «точки росы». **Основное технологическое правило хранения картофеля, овощей и плодов** - соблюдение между верхней, наиболее опасной в отношении отпотевания, зоной штабеля продукции и окружающим воздухом минимального градиента температуры (0,2-0,4 °С), приближающегося к 0 °С. Еще лучше, если система регулирования условий внешней среды в хранилищах дает возможность поддерживать температуру над штабелем продукции на 1-2 °С выше, чем в его массе.

При необходимости продления сроков хранения и сохранения качества плодов и овощей во время хранения в среде измененного газового состава необходимо учитывать и количество выделяемого продукцией при дыхании СО₂ (табл.3). По величине этого показателя можно рассчитать срок достижения заданных параметров газовой средой в герметичных упаковках, а также необходимую поглощающую емкость скрубберов (поглотителей СО₂) в хранилищах с контролируемой атмосферой.

Нежелательного сочетания условий, которые иногда складываются в штабелях хранящихся картофеля, овощей и плодов, можно избежать, соблюдая следующие правила:

- возможно более рассредоточенное размещение продукции, благодаря чему из-за малых размеров штабелей или хранения в таре не происходит накопления тепла и влаги;
- интенсивная замена воздуха между экземплярами продукции в штабеле при помощи активного вентилирования, благодаря чему ликвидируются опасные в смысле самосогревания и отпотевания градиенты температуры и влажности воздуха;
- быстрое охлаждение продукции, благодаря чему почти полностью устраняются причины самосогревания и отпотевания, поскольку интенсивность дыхания в таких условиях минимальна (холодильное хранение);
- сочетание указанных методов, а также и другие приемы.

2.10 Лабораторное занятие №10 (2 часа)

Тема: «Контроль режима хранения плодов и овощей»

2.10.1 Цель работы: ознакомление с контролем режима хранения плодов и овощей

2.10.2 Задание: изучить контроль режима хранения плодов и овощей

2.10.3 Перечень приборов, материалов, используемых в лабораторной работе:

весы лабораторные, соковыжималка, эл. плитка, стеклянная тара

2.10.4 Описание (ход) работы

При хранении картофеля, овощей и плодов в буртах, траншеях и хранилищах контролируют следующие основные параметры внешней среды: температуру, относительную влажность воздуха, состав атмосферы.

Для измерения температуры пользуются срочными ртутными или спиртовыми термометрами. Перед установкой их выверяют. Для этого все термометры погружают на 10...15 мин в ведро с тающим снегом или льдом. Правильно откалиброванные приборы должны при этом показывать 0 °C. Если показания термометра в тающем льде не выходят за пределы ±0,2 °C, то их допускают к использованию с соответствующей поправкой.

При измерении температуры в массе продукции (штабеле, закроме, контейнере, бурте) применяют термометры, заключенные в деревянные цилиндрические оправы с металлическим наконечником. Наконечник заполнен металлическими опилками или дробью, в него помещают нижний конец термометра и заливают гипсом или парафином. Такие термометры обладают значительной инерционностью, что позволяет сделать правильный отсчет при выемке их из штабеля картофеля и овощей или из бурта (траншеи).

Для измерения температуры в буртах и траншеях срочный термометр на стержне опускают в деревянную трубку квадратной или круглой формы длиной 1,5...2,0 м (в зависимости от высоты бурта и толщины слоя укрытия). Внутренний диаметр трубок около 4 см. Их устанавливают в бурты и траншеи при загрузке продукции под углом 60...75°. Для того чтобы по ним не затекала дождевая вода, на верхнем конце трубок крепят крышки.

В бурте или траншее необходимо размещать термометры в следующих двух точках: на высоте 1...20 см от основания бурта или дна траншеи (самая холодная зона) и на глубине 30...40 см от гребня в средней части бурта, траншеи (самая теплая зона). Опускать термометр в вытяжные трубы нельзя, так как результаты измерения температуры бывают искаженными.

В хранилищах с естественной вентиляцией термометры вывешивают минимум в двух точках: вблизи въездных ворот на высоте 0,2 м от пола (для измерения самой низкой температуры) и в центре проезда (прохода) на высоте 1,6...1,7 м. Необходимо также установить термометры в нижней и верхней зонах каждого закрома или штабеля продукции.

В хранилищах с активным вентилированием большой вместимости температуру контролируют в нижней, средней и верхней зонах насыпи продукции. Термометры устанавливают на высоте 0,2...0,3 м от основания, в середине и на расстоянии 0,3...0,4 м от поверхности. В каждом ярусе термометры располагают в шахматном порядке через 5...8 м один от другого по ширине и длине насыпи. Кроме того, контролируют температуру воздуха на улице, в верхней зоне хранилища и в магистральном вентиляционном канале.

Для измерения температуры во многих точках насыпи продукции и хранилища используют термометры сопротивления. В них при разной температуре воздуха изменяется электропроводность термопар датчиков, которую определяет чувствительный потенциометр, вмонтированный в специальный прибор лагометр. При загрузке картофеля и овощей в насыпи устанавливают термопары из расчета один датчик на 70...80 т продукции, размещая их в тех точках, где намечено проводить контроль температуры. Проводки от датчиков выводят на централизованный пульт, размещенный на стене хранилища возле ворот. Такие дистанционные термометры позволяют измерять температуру в 12...24 точках при помощи одного прибора. Применяемая в крупных хранилищах система автоматики «Среда-1» дает возможность при помощи датчиков и лагометра контролировать температуру поочередно в 39 точках и управлять системой вентиляции.

Для контроля и записи температуры применяют суточные (М-16-АС) или недельные (М-16-АН) самопищащие термографы, рабочим органом которых является изогнутая металлическая пластина. Они в течение суток или недели непрерывно записывают температуру на бумажную ленту.

Для каждого хранилища, бурта, траншеи заводят журнал записи температуры. В первый месяц после загрузки продукции температуру измеряют и записывают один раз в день, а после установления оптимального режима - один раз в неделю. Весной с наступлением потепления контроль за температурой усиливают, измеряя ее ежедневно.

Контроль относительной влажности воздуха осуществляют при помощи психрометров Августа и Ассмана. В них находятся так называемые сухой и смоченный термометры. Шарик последнего обернут батистом, конец которого опущен в стаканчик с дистиллированной водой. Показания смоченного термометра тем ниже по сравнению с показаниями сухого, чем меньше относительная влажность окружающего воздуха. По разнице температуры сухого и смоченного термометров, используя специальную таблицу (см. Приложение), определяют относительную влажность воздуха.

В аспирационный психрометр Ассмана вмонтирован пружинный вентилятор для создания постоянного потока воздуха около шариков термометров, чтобы испарение воды было постоянным и показания прибора - более точными. Для измерения относительной влажности воздуха в насыпи продукции или в срединной зоне контейнера при загрузке устанавливают пластмассовые трубы, выводя их наружу. В процессе контроля конец трубы надевают на специально изготовленную деревянную переходную насадку (рис. 30), нижние концы металлических трубок психрометра с термометрами вставляют в отверстия насадки, затем при помощи вентилятора прокачивают воздух и после того, как он начнет поступать из зоны контроля, приступают к измерению.

Более удобен в обращении волосной гигрометр МВК в круглой оправе, который сразу показывает относительную влажность воздуха в процентах. Круглая шкала его имеет цену деления 1 %, диапазон измерений - от 30 до 100 %.

Для контроля и записи относительной влажности воздуха применяют суточные (М-21-АС) или недельные (М-21-АН) гигрографы, рабочим органом которых является пучок обезжиренных волос. Запись показаний ведется на бумажную ленту в течение суток или недели. Психрометры и гигрографы размещают в средней части прохода хранилища на высоте 1,5...1,7 м. Результаты измерений заносят в специальный журнал.

Контроль относительной влажности воздуха ведут также при помощи пленочных и волосяных гигрометров с электрическими преобразователями. Это позволяет измерять влажность в разных точках с единого пульта.

При хранении плодов и овощей важное значение имеет предупреждение отпотевания продукции, которое является основной причиной ее быстрой порчи. Отпотевание может происходить в следующих случаях:

- если температура в хранилище опустится ниже точки росы;
- при резком снижении температуры;

- если охлажденную продукцию перенести из холодильника в теплое помещение (теплый воздух быстро охлаждается у холодных поверхностей плодов и овощей, и на них выпадает конденсат).

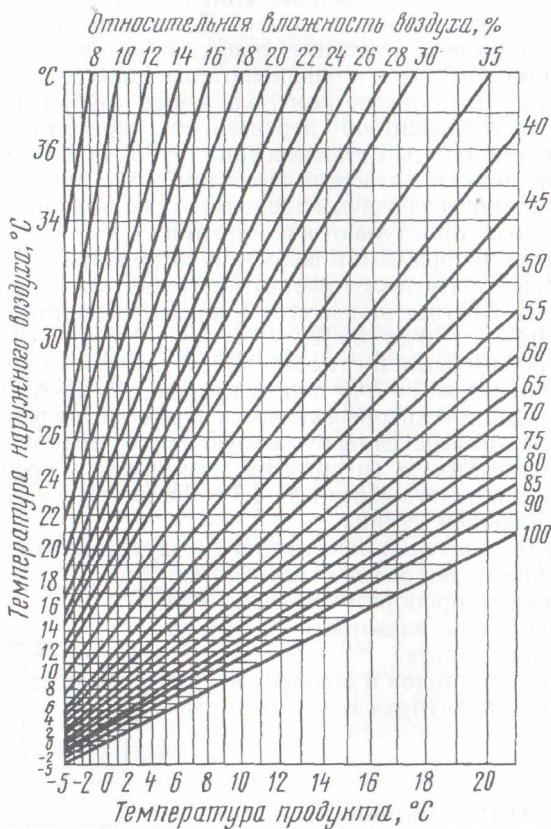


Рис. 2 Диаграмма достижения точки росы и выпадения конденсата

Пользуясь диаграммой, представленной на рисунке 2, можно определить, при каком понижении температуры в хранилище возникнет отпотевание. Например, при температуре в хранилище 3 °C и относительной влажности воздуха 90 % точка росы будет достигнута при понижении температуры примерно на 2 °C.

При выносе охлажденной продукции из холодильника необходимо следить за тем, чтобы температура ее была выше точки росы наружного воздуха. Например, при температуре наружного воздуха 18 °C и относительной влажности 45 % точка росы, как это видно из диаграммы, находится на 6 °C. Если продукция имеет более низкую температуру, при выносе из холодильника она отпотеет. Чтобы этого не произошло, ее следует предварительно отеплить в промежуточном помещении.

В хранилищах с активным вентилированием измеряют также скорость движения воздуха в магистральных и раздаточных каналах, в насыпи продукции. При этом используют полупроводниковый термоанемометр ЭА-1М. Им можно измерять скорость движения воздуха до 5 м/с. Для измерения давления воздуха, создаваемого вентилятором, используют трубчатый манометр U-образной формы. Трубка его выполнена из прозрачного материала и заполнена подкрашенной водой, чтобы легче было снимать показания. Один конец трубки открыт, т. е. находится под атмосферным давлением, другой вставляется в вентиляционный канал перпендикулярно к потоку воздуха. Разница уровней воды в коленах трубы, измеренная в миллиметрах, и есть искомое давление. Гидравлическое сопротивление возрастает с увеличением скорости движения воздуха, а также высоты насыпи продукции и ее засоренности.

Контроль газового состава воздуха проводят при хранении плодов и овощей в упаковке из полиэтиленовой пленки и в хранилищах с РГС. При этом из емкостей хранения (пакетов, контейнеров с вкладышами из полиэтилена, камер) отбирают пробы газовой среды в пипетку Зегерса. Она представляет собой цилиндрический стеклянный баллон с запорными кранами на обоих его концах.

Анализ газовой среды на содержание диоксида углерода и кислорода проводят чаще всего на объемных газоанализаторах типов ГВВ-2, ВТИ-2, «Орсат» и др. Принцип определения основан на поглощении CO_2 30%-ным раствором щелочи, а O_2 – 20 %-ным раствором пирогаллола. При выполнении анализа на CO_2 пробу газовой среды прокачивают 7...8 раз через стеклянный цилиндр, заполненный раствором щелочи, а при выполнении анализа на O_2 – 10...12 раз через цилиндр, заполненный раствором пирогаллола. По уменьшению объема пробы газовой среды определяют содержание в ней CO_2 и O_2 , остальной объем приходится на азот.

Содержание (Y_x) отдельных компонентов (CO_2, O_2) в газовой среде, %, вычисляют по формуле

$$Y_x = 100 (Y_1 - Y_2) / Y,$$

где Y_1 – объем пробы перед поглощением одного компонента, мл; Y_2 – объем пробы после поглощения этого компонента, мл; Y – первоначальный объем пробы газовой среды, мл.

При хранении плодов в камерах с РГС используют автоматическую установку САГ-1, которая контролирует содержание O_2 от 0 до 21 % и CO_2 от 0 до 20 % с точностью $\pm 0,2\%$. В состав установки входят электрические самопишушие газоанализаторы на кислород (МКК-14) и на диоксид углерода (ТП-2220). Расход газа учитывают прибором ПР-7. Для визуального контроля состава газовой среды на лицевую панель шкафа установки выведены сигнальные лампочки, указывающие номер камеры, в которой берут пробу, шкалы газоанализаторов, ручка управления газовым переключателем.

2.11 Лабораторное занятие №11 (2 часа)

Тема: «Изменение интенсивности дыхания плодов и овощей в период хранения»

2.11.1 Цель работы: ознакомление с изменением интенсивности дыхания плодов и овощей в период хранения

2.11.2 Задание: изучить изменения интенсивности дыхания плодов и овощей в период хранения

2.11.3 Перечень приборов, материалов, используемых в лабораторной работе:
весы лабораторные, ножи, разделочные доски, термостат

2.11.4 Описание (ход) работы

Плоды и зеленые овощи характеризуются более интенсивным дыханием, чем вегетативные овощи, находящиеся в состоянии покоя. На интенсивность дыхания их большое влияние оказывает и температура. Понижение ее вызывает у большинства плодов и овощей замедление всех процессов жизнедеятельности, в том числе и дыхания. Исключение составляет картофель, у которого наименьшая интенсивность дыхания наблюдается при температуре 4-5 °С. При дальнейшем понижении температуры интенсивность дыхания клубней возрастает.

Снижение концентрации кислорода и повышение углекислого газа во внутритканевой атмосфере за счет малой диффузии газов через усиливающиеся кутикулу или перидерму

замедляет дыхание плодов и овощей, что и положено в основу одного из принципов улучшения их сохраняемости при газовом хранении.

На интенсивность дыхания продукции влияют различные повреждения:

- механические,
- микробиологические,
- физиологические,
- сельскохозяйственными вредителями.

Установлено, что интенсивность дыхания многих плодов и овощей при нанесении механических повреждений возрастает, особенно в первый период, что обусловлено повышением затрат энергии на биосинтез веществ защитного характера (суберина, полифенолов, фитоалексинов и др.). Усиление дыхания при повреждении сельскохозяйственными вредителями, грызунами, микроорганизмами, физиологическими болезнями объясняется затратами энергии на образование защитных барьеров, некрозов, биосинтез бактерицидных веществ, активизацию окислительных ферментов. Так, интенсивность дыхания яблок с загаром в 1,3 раза, а с пухлостью - в 1,5 раза выше, чем здоровых.

В конце хранения плодов различают три периода:

- предклиматический – с самым низким уровнем дыхания,
- климатический – с самым высоким уровнем дыхания и
- постклиматический, для которого характерно снижение интенсивности дыхания.

Продолжительность периода у разных плодов неодинакова: у бананов – 24-60 ч, у груш и яблок – несколько недель, у цитрусовых климатический период отсутствует. Климатический подъем дыхания у многих плодов и овощей совпадает с наступлением потребительской зрелости, после чего усиливается распад сложных веществ, разобираются процессы окисления и фосфорилирования, накапливаются спирт и ацетальдегид, разрушаются митохондрии и другие органеллы клеток. Все это приводит к возникновению физиологических заболеваний и гибели растительных клеток.

Наступление климатического и постклиматического периодов можно задержать пониженными температурами, низкой концентрацией кислорода и повышенным содержанием углекислого газа. Для ускорения этих периодов применяют этилен: газообразный или в виде этиленпродуцентов (этрела, гидрела, композана).

Дыхание – это необратимый окислительный процесс распада веществ. Кроме него, при хранении плодов и овощей происходят другие окислительные процессы, которые могут носить необратимый или обратимый характер. К ним относится окисление аскорбиновой кислоты до дегидроаскорбиновой, которая либо восстанавливается, либо разрушается. В последнем случае имеют место потери аскорбиновой кислоты, причем при длительном хранении плоды и овощи теряют до 50-80 % витамина С. Большая часть этих потерь приходится на первые месяцы хранения продукции.

Окисление полифенолов в здоровых плодах и овощах является обратимым. При физиологических нарушениях, вызванных старением, болезнями физиологическими и микробиологическими, восстановления окисленных хинонов не происходит, в результате чего продукция темнеет.

Окисление липидов происходит во всех плодах и овощах, но наиболее заметно в орехах. Прогоркание в них жира ухудшает вкус.

2.12 Лабораторное занятие №12 (2 часа)

Тема: «Определение устойчивости плодов и овощей к бактериальным и вирусным инфекциям»

2.12.1 Цель работы: ознакомление с определением устойчивости плодов и овощей к бактериальным и вирусным инфекциям

2.12.2 Задание: изучить определение устойчивости плодов и овощей к бактериальным и вирусным инфекциям

2.12.3 Перечень приборов, материалов, используемых в лабораторной работе:
весы лабораторные, ножи, разделочные доски, термостат

2.12.4 Описание (ход) работы

Плоды и овощи обильно обсеменены микробами, попадающими на них из почвы, воды, воздуха, некоторые заносятся еще с семенами при посеве и т. д. В плодах, овощах, ягодах содержится большое количество воды, что делает их нестойкими в хранении. Кроме того, они подвержены заболеваниям, которые ведут к их порче и делают непригодными в пищу.

Плоды и овощи являются живыми организмами и даже в снятых плодах и овощах преобладают диссимиляционные процессы (дыхание) и в них сохраняется также функция транспирации (испарения воды). У разных плодов и овощей в зависимости от их происхождения и видовых особенностей эти процессы протекают с различной интенсивностью.

Чем интенсивнее биохимические процессы, тем быстрее происходят в плодах и овощах глубокие и необратимые изменения, характеризующие их старение. По мере старения плодов и овощей лежкость их падает, ухудшается внешний вид. Они постепенно разрыхляются, теряют вкусовую и питательную ценность, снижается способность сопротивляться заболеваниям, на них начинают развиваться различные микроорганизмы.

Устойчивость (иммунитет) плодов и овощей к микробным поражениям обусловлена многими факторами: высокой кислотностью сока мякоти, наличием гликозидов, эфирных масел, дубильных веществ, фитонцидов и др.

Важную роль в защите плодов и овощей играет кожица благодаря особенностям своего строения (ее толщина, наличие опробковевых клеток, кутикулы, восковой налет). В ней сосредоточены все перечисленные выше вещества. Иммунитет плодов и овощей определяется также веществами фенольного характера, образующимися в местах внедрения возбудителей болезней. Эти вещества, образовавшись в ответ на внедрение одного возбудителя, подавляют и многих других. Поэтому немногие микроорганизмы способны находить здесь условия для развития.

В случае же нарушения целостности покрова плодов и овощей для микробов создается доступ к глубинным слоям их тканей. Обычно порча начинается с развития плесневых грибов, так как кислая среда тканевого сока для них благоприятна. Затем в порче могут принять участие и бактерии. Особенно быстро порча происходит при повышенной температуре. У неповрежденных плодов и овощей микробиологическая порча может возникнуть и в результате их полного созревания или перезревания.

Классификация микроорганизмов плодов и овощей

На поверхности плодов и овощей (кожице) постоянно присутствуют различные микроорганизмы, большая часть которых не участвует в процессах заболеваний и порчи и находится в неактивном состоянии. Если кожица не повреждена и на ее поверхности находится незначительное количество питательных веществ, на ней могут существовать и размножаться очень немногие виды микроорганизмов, которые называются эпифитной микрофлорой. Видовой состав и численность этой микрофлоры зависят от вида растений, географических, климатических и других условий их произрастания.

Микроорганизмы, развивающиеся на плодах и овощах, по времени и месту их наибольшей активности могут быть подразделены на три группы.

К первой группе относятся микроорганизмы, которые развиваются на плодах, клубнях и других запасающих органах растений исключительно во время хранения и не поражают растения в период вегетации. Это типичные сaproфиты, распространенные повсеместно. Споры сaproфитов в больших количествах могут встречаться в почве, воздухе, в помещениях овоще- и плодохранилищ. Сaproфиты способны вызывать заболевания только ослабленных растений через поврежденные покровы. Микроорганизмы этой группы, используя питательные вещества растительных тканей, вызывают серьезные нарушения во всех звеньях обмена веществ и ферментов, а затем развиваются на мертвый ткани, как и на любом другом органическом субстрате.

Весь цикл развития этих микроорганизмов может проходить в хранилище. Споры, находящиеся в воздухе хранилища, а также занесенные с частицами почвы и растительных остатков, вызывают заражение поврежденных при уборке и транспортировании плодов и овощей. Потом быстро наступает новое спороножение, и большое число пылевидных спор разносится по хранилищу, вызывая вторичные заражения. Неблагоприятными условиями хранения являются слишком высокая температура и влажность, способствующие заражению. К микроорганизмам первой группы относятся:

- *Rhizopus nigricans* = возбудитель черной плесневидной гнили многих плодов;
- *Aspergillus niger* = возбудитель черной плесневидной гнили цитрусовых;
- *Penicillium digitatum* = возбудитель оливковой плесневидной гнили цитрусовых;
- *Erwina carotovora* = возбудитель мокрой бактериальной гнили овощей.

Ко второй группе относятся микроорганизмы, которые заражают растения на поздних стадиях вегетации в поле, в основном при неблагоприятных погодных условиях, но их активность особенно сильно проявляется при хранении. Эти микроорганизмы обладают более развитыми паразитическими свойствами по сравнению с микроорганизмами первой группы. Их можно назвать факультативными паразитами, т.е. микроорганизмами, способными переходить к паразитическому образу жизни только при определенных условиях. В почве эти микроорганизмы обычно не развиваются, не выдерживая конкуренции с почвенными сaproфитами. Они нуждаются в растительных остатках, на которых проходят ряд стадий своего развития. Эти микроорганизмы способны заражать только ослабленные и поврежденные плоды и овощи. Патогенность их высока: проникнув в растение, они быстро вызывают нарушение жизнедеятельности и гибель клеток. Микроорганизмы этой группы в своем развитии более тесно связаны с растениями, чем представители первой группы. К микроорганизмам второй группы относятся:

- *Fusarium* - возбудитель фузариоза картофеля;
- *Phytophthora infestans* - возбудитель фитофтороза картофеля;
- *Sclerotinia libertiana* 0 возбудитель белых гнилей многих плодов и овощей, особенно моркови;
- *Botrytis cinerea* - широко распространенный возбудитель серой гнили многих плодов и овощей;
- *Phoma* - возбудитель фомоза моркови и свеклы;
- *Rhizoctonia* - возбудитель гнили корнеплодов.

К третьей группе относятся микроорганизмы, которые поражают лишь вегетирующие растения. Плоды и овощи, зараженные этими микроорганизмами еще во время вегетации, гораздо легче поражаются при хранении микроорганизмами первой и второй группы.

Например, кочаны капусты, зараженные в поле ложнолучистой росой, сильнее подвержены повреждению серой плесенью и бактериальными гнилями в процессе хранения.

Микроорганизмы третьей группы обладают хорошо выраженными паразитическими свойствами и способны заражать сильные растения. Непосредственная активность этих микроорганизмов проявляется главным образом в поле и выражается в снижении активности

фотосинтеза, увеличении транспирации и ослаблении растений, что приводит к снижению урожая. Некоторые из этих микроорганизмов не влияют существенно на качество продукции, но снижают ее товарную ценность путем ухудшения внешнего вида (парша яблок и груш). Микроорганизмы третьей группы заканчивают весь цикл развития за период вегетации. Зимующие стадии паразитов развиваются на растительных остатках в поле и прорастают там весной, заражая новые растения.

Болезни плодов и овощей, вызываемые микроорганизмами

Ухудшение качества и потери плодов и овощей в процессе хранения могут быть вызваны разными причинами, в том числе и различными болезнями, как инфекционными, так и физиологическими, или функциональными, возникающими без участия инфекций.

Многие инфекционные болезни начинают развиваться еще в саду или в поле, в период вегетации, а также во время сбора урожая при подготовке его к транспортированию или закладке в хранилище.

В зависимости от вида болезни и особенностей ее возбудителя одни заболевания в период хранения медленно развиваются или совсем прекращают развитие, другие быстро развиваются и легко распространяются на соседние плоды при прямом контакте или по воздуху.

Классификация болезней плодов и овощей.

Все болезни, проявляющиеся при хранении плодов и овощей, можно условно подразделить на пять групп.

К первой группе относятся болезни, развитие которых происходит только в саду или поле в период вегетации. Новых перезаражений ими в период хранения не бывает. Все эти болезни являются вирусными и микоплазменными.

Ко второй группе относятся болезни, заражение которыми происходит в период вегетации (обычно незадолго до уборки урожая), а развитие продолжается уже в период транспортирования или хранения, особенно при несоблюдении режимов хранения, т.е. в условиях, приводящих к физиологическим нарушениям и снижению естественной устойчивости плодов и овощей. Многие из этих болезней не только продолжают развиваться в пределах зараженного плода, но и распространяются на окружающие.

К третьей группе относятся болезни, возникновение и развитие которых происходит главным образом (или исключительно) в период хранения. Возбудителями их являются в основном сaproфитные грибы и бактерии, развивающиеся только на мертвых или очень сильно ослабленных растительных тканях. Внутрь ткани они проникают, как правило, через различные механические повреждения (трещины, царапины, места ушибов, нажимов и т.д.). Большая часть возбудителей этой группы болезней способна поражать многие виды растений и легко перезаражать разные виды продукции.

К четвертой группе относятся физиологические, или функциональные, болезни.

К пятой группе относятся болезни или повреждения, нанесенные вредителями (насекомыми, клещами, нематодами).

Помимо того, что повреждения насекомыми снижают товарные качества плодов, во многих случаях именно они (так же, как и функциональные болезни) способствуют расселению на таких плодах сaproфитной микрофлоры (грибов и бактерий), т.е. развитию сопряженного патологического процесса.

Развитие болезней в период хранения в очень большой степени зависит от условий хранения. Во многих случаях именно несоблюдение режима хранения становится основной причиной массового развития заболевания.

При высоких положительных температурах в хранилищах всегда активно развиваются плесневые грибы. Кроме того, высокие температуры ускоряют старение плодов и, ослабляя их естественные защитные свойства, делают плоды более восприимчивыми к гнилостным микроорганизмам.

Внешние признаки заболеваний.

Наиболее распространенными внешними признаками заболеваний являются следующие: пятнистость, гниль, налеты, нарости, язвы.

Пятнистость - отмирание отдельных участков тканей, различающихся по форме, окраске и консистенции (черная пятнистость моркови, фитофтороз картофеля, фомоз капусты).

Сухая и мокрая гниль - один из основных типов поражения картофеля и овощей грибами и бактериями. Например, при сухой гнили картофеля клубень сохраняет форму, но подсыхает, сморщивается и часто покрывается подушечками грибницы различных оттенков; при мокрой гнили клубни размягчаются, ослизываются, превращаются в мокрую дурнопахнущую массу.

Налеты - образования, развивающиеся на поверхности пораженных плодов и овощей и состоящие из грибницы и спороношений грибов. Налеты различаются по окраске и бывают белые, бурые, серые, желтые, черные, красные и др. Налеты могут быть пышными и плотными. Например, белая гниль моркови представляет собой пышный ватообразный налет.

Нарости - это разрастания тканей плодов и овощей за счет увеличения объема или числа пораженных клеток. Типичным примером является рак картофеля.

Язвы - заболевание, характеризующееся появлением на поверхности плодов и овощей углублений или корочек с неровными краями, иногда содержащих органы спороношения грибов. Болезни с язвенными поражениями поверхности тканей называют паршой, например обыкновенная или бугорчатая парша картофеля.

2.13 Лабораторное занятие №13 (2 часа)

Тема: «Определение величины потерь и изменения качества плодов и овощей при хранении»

2.13.1 Цель работы: освоить расчеты по определению величины потерь продукции при ее хранении.

2.13.2 Задачи работы: определить величину потерь продукции по заданию преподавателя.

2.13.3 Перечень приборов, материалов, используемых в лабораторной работе:
весы лабораторные, ножи, разделочные доски

2.13.4 Описание (ход) работы

Важнейшими показателями технологии хранения картофеля, плодов и овощей являются величина потерь и изменение их качества. При хранении необходимо для каждого вида продукции с учетом особенностей сорта создавать такие условия, при которых бы эти показатели были наименьшими. Как в опытной работе, так и при производственном хранении важно уметь правильно определить величину потерь и изменение качества плодов и овощей.

Потери плодов и овощей подразделяют на убыль массы и абсолютный отход.

Убыль массы при хранении плодов и овощей происходит в результате естественных процессов жизнедеятельности: дыхания, на которое затрачиваются накопленные при вегетации пластические вещества, и испарения влаги в результате того, что в атмосфере хранилищ обычно наблюдается дефицит влажности воздуха.

Освоить методику определения убыли в массе при хранении плодов и овощей.

Убыль массы определяют методом фиксированных проб. Он заключается в том, что отмеченные экземпляры продукции или небольшие их партии взвешиваются до и после хранения. Убыль массы (У) в процентах к первоначальной массе вычисляют по формуле:

$$Y = \frac{(a - b) \times 100}{a}$$

где а - масса продукции при закладке на хранение, г;
б - масса продукции при окончании хранения, г.

Фиксированные пробы - партии здоровой стандартной продукции массой от 2 до 10 кг (чем больше масса отдельных экземпляров, тем больше масса пробы), помещают в сетку из синтетических (они не гниют и не ржавеют) материалов. На сетку прикрепляют этикетку, металлическую или из полимерного материала с выбитым или написанным несмыывающимся карандашом номером. Перед завязыванием сетки определяют массу нетто продукции на выверенных клейменных весах. Номер сетки и массу продукции записывают в регистрационный журнал. По окончании хранения сетку вынимают из штабеля продукции и массу продукции в ней взвешивают. Взвешивание проводят одно и же лицо, а в ответственных случаях в присутствии комиссии на тех же самых весах.

Если экземпляры продукции велики и укладываются на хранение поштучно (кочаны капусты, плоды арбуза, тыквы, дыни), то каждый из них может быть фиксированной пробой. Помечают их надписью на поверхности или этикеткой, которую прикрепляют на кочерыге ножке. При хранении продукции в таре (яблоки, цитрусовые плоды, лук и др.) в качестве фиксированной пробы можно взять ящик, лоток, картонную коробку и даже контейнер. В этом случае необходимо определять не только массу продукции нетто, но и брутто (с тарой) и массу тары в начале и конце хранения, так как она может измениться за период хранения вследствие увлажнения или высыхания. Для получения точных результатов рекомендуют в фиксированных групповых пробах пометить массу и номер отдельных экземпляров продукции на их поверхности или на индивидуальной этикетке.

Если в групповой пробе отдельные экземпляры подвергнутся фитопатологической или физиологической порче, подмораживанию и т. д., то, кроме нормального дыхания и испарения влаги, появятся другие причины для уменьшения массы плодов и овощей. Такую пробу бракуют и не принимают во внимание при расчетах. В этом случае можно воспользоваться тем, что отдельные этикетированные экземпляры в групповой фиксированной пробе оказались неповрежденными, и по ним учесть убыль массы. Такой прием дает возможность взаимопроверить результаты определения убыли массы по групповой пробе и отдельным экземплярам продукции.

Количество отдельных фиксированных проб и экземпляров должно обеспечить получение достоверных результатов определения. В каждой единице размещения продукции (ящике, контейнере, закроме) должно быть не менее трех фиксированных проб в разных по высоте слоях штабеля продукции. В ответственных определениях число сеток увеличивают в 3...5 раз, размещая их не только в разных по высоте, но и в плане зонах. Если определяют убыль массы по периодам хранения, то следует заложить число сеток, кратное срокам учета. Сетки, предназначенные для учета в данный срок, снимают, в следующий срок учитывают уже другие. Можно применить и такой способ: в штабель продукции устанавливают решетчатый канал из тонких деревянных реек, чтобы в него проходила сетка. Ее на тонкой гибкой проволоке опускают на нужную глубину и засыпают продукцией. В одном и том же канале можно разместить несколько сеток на разную глубину. При очередном сроке учета канал освобождают от продукции, сетки вынимают и взвешивают, после чего снова опускают на прежнее место. Преимущество такого способа состоит в том, что убыль массы определяется в различные сроки по одним и тем же сеткам, благодаря чему достигается высокая сравнимость результатов.

Убыль массы складывается из затрат пластических веществ на дыхание и воды - на испарение. Если определить, какую долю в убыли массы составляют пластические вещества, то можно рассчитать интенсивность дыхания, а затем тепло- и влаговыделение плодов и овощей. Для этого определяют содержание сухого вещества до и после хранения.

Пример. Убыль массы капусты составила 6,2%, а содержание сухих веществ за период хранения (120 дней) уменьшилось с 8,8 до 8,0%. Если предположить, что на хранение было заложено 1000 кг капусты, то в этом количестве в начале опыта должно было содержаться 88,0 кг сухих веществ. В конце хранения количество капусты уменьшилось на 6,2%, т. е. стало: $1000 - 62 = 938$ кг. При содержании сухих веществ в конце хранения 8,0% их абсолютное количество составило:

$$\frac{938 \times 8}{100} = 75,04 \text{ кг}$$

Таким образом, потери сухих веществ будут равны:

$$88,0 - 75,04 = 12,96 \text{ кг},$$

что составит 20,9 % общей убыли массы. Остальные 79,1 % убыли массы приходятся на потери воды.

Абсолютный отход - это та часть продукции, которая становится пригодной для использования (полностью пораженная болезнями и физиологическими расстройствами, ростки клубней картофеля, корнеплодов, лука, зачищаемая перед реализацией товарная часть кочанов капусты). Эти потери устанавливают при товароведном анализе, методика которого определена ГОСТами.

Изучить методику определения изменений качества продукции при товароведном анализе по ГОСТам.

В отличие от убыли массы, выражаемой в процентах к первоначальной массе партии продукции, абсолютный отход выражают в процентах к ее конечной массе.

Пример. При хранении партии картофеля массой 300 т убыль массы, определена в 6,2%, а абсолютный отход 4,5%, но это не значит, что общие потери будут равны сумме 10,7%. Убыль массы в абсолютном выражении рассчитывают от массы партии продукции: $\frac{300 \times 6,2}{100} = 18,6$ т. Прежде чем рассчитать величину абсолютного отхода, следует вычесть от первоначальной массы величину убыли массы. Абсолютный отход тогда составит: $\frac{(300 - 18,6) \times 4,5}{100} = 12,66$ т. Общие потери составят: $18,6 + 12,66 = 31,26$ т, т.е. 10,42% от первоначальной массы партии.

Технологический брак - это та часть экземпляров продукции, которая при хранении повреждена болезнями, физиологическими расстройствами, вредителями, вследствие подмораживания и т. д. лишь частично. Эта часть продукции после соответствующей обработки может быть использована, например, на корм скоту. Величину технологического брака определяют, как и абсолютный отход, при товароведном анализе в соответствии с действующими ГОСТами.

Под **ухудшением качества** подразумевают то, что товарный сорт продукции при хранении снижается, но она остается пригодной для использования на продовольственные цели. Устанавливают его при товароведном анализе. Примером, характеризующим изменение качества клубней картофеля при хранении, могут служить следующие данные товароведного анализа, приведенные в таблице 13.1.

Таблица 13.1 – Изменение качества клубней картофеля при хранении

Качество клубней	Хранение		Изменение качества
	начало	конец	
Полноценных, %	98,5	92,8	-5,7
Механически поврежденных, %	1,0	1,2	
Поражение болезнями, %	0,4	3,0	
Поврежденных вредителями, %	0,1	0,2	
Увядших, %	-	2,8	
Всего поврежденных, %	1,5	7,2	+5,7

В некоторых случаях, например, при снеговании белокочанной капусты, песковании моркови, хранении зимних сортов семечковых плодов (яблоки, груши, айва) либо совсем не происходит убыли массы и ухудшения качества, либо наблюдается увеличение массы продуктового органа за счет оттока пластических веществ из листьев розетки, а также улучшение вкуса, аромата, консистенции вследствие сложных биохимических превращений.

Рассчитайте количество, общие потери, технологический брак и ухудшение качества клубней при хранении картофеля, если известно: масса партии при закладке клубней на хранение была равна 535 т; с содержанием сухих веществ 23,8 %, количеством больных клубней 0,32 %, поврежденных механически и вредителями - 0,21 %, увядших - 0,12 %; после 6 месяцев хранения содержание сухих веществ в клубнях составляло 21,6 %, естественная убыль массы - 4,64 %, в партии картофеля количество ростков составило 1,57 т, полностью сгнивших клубней 1,25 т, частично поврежденных механически - 0,89 %, частично сгнивших клубней - 3,12 %, количество механических примесей - 0,08 %.

2.14 Лабораторное занятие №14 (2 часа)

Тема: «Влияние сортовых особенностей яблок на выход и качество сока»

2.14.1 Цель работы: освоить влияние сортовых особенностей яблок на выход и качество сока

2.14.2 Задачи работы: определить влияние сортовых особенностей яблок на выход и качество сока

2.14.3 Перечень приборов, материалов, используемых в лабораторной работе:

весы лабораторные, ножи, разделочные доски, варочные емкости, эл. плиты рефрактометр

2.14.4 Описание (ход) работы

Яблоки служат важным сырьем для разнообразной консервной продукции, особенно для производства соков.

Россия занимает одно из ведущих мест в производстве яблочного сока. Наряду с осветленными прозрачными яблочными соками, которые имеют привлекательный внешний вид, но лишены при осветлении многих питательных коллоидных веществ, в широком ассортименте производятся неосветленные соки, сохранившие все коллоидные вещества, и соки с мякотью, или нектары. В нектарах сохранены все составные части плодов, за

исключением неусвояемых отходов. Соки с мякотью выпускают натуральные на непрерывно действующей фильтрующей центрифуге и не натуральные – это соки, выработанные из пюре путем смешивания с сахарным сиропом. Яблочные соки выпускают одного вида и многокомпонентные, состоящие из смеси разных видов фруктов.

Яблочный сок и натуральные напитки на их основе, покрывают потребность организма в воде (87,5 - 88,4 %), в то же время имеют и пищевую ценность.

Пищевая ценность яблочного сока обусловлена содержанием в них белков (0,4 %), углеводов (10,0 – 11,3 %), органических кислот (0,3 – 0,5 %), полифенолов, минеральных веществ (0,5 %), витаминов и других соединений. Белковые вещества соков представлены, прежде всего, аминокислотами, которые содержатся в соках в небольших количествах, но в широком ассортименте.

Качество соков в значительной степени определяется особенностями сырья: сортовыми особенностями яблок, их химическим составом, экологическими условиями их произрастания, способами переработки сырья и технологией получения сока.

Учитывая, что сырье оказывает существенное влияние на качество яблочного сока, в различных зонах садоводства научно-исследовательскими институтами садоводства изучают пригодность тех или иных сортов для переработки.

Так, Орловской плодово-ягодной опытной зональной станцией отмечены более высокие показатели соков из сортов Апрельское, Бунинское, Мартовское, Надежное, Олимпийское, Спартан, Фаворит, а яблоки сортов Мартовское, Надежное, Олимпийское рекомендуются для производства сортовых соков.

По данным Причко Т.Г., в условиях Центральной зоны садоводства Краснодарского края из яблок сорта Пармен зимний золотой, Кубань, Джонатан можно получить соки с более высоким содержанием сухих веществ (13,0 – 14,5 %), сахаров (11,0 – 13,2 %).

Значительный интерес представляют труды Ф.В. Церевитинова, Н.В. Сабурова, А.Т. Марха, изучавших химический состав и свойства яблок и химические изменения, происходящие при производстве соков.

Важные исследования, обеспечивающие совершенствование сортимента перерабатываемых сортов, проводятся исследовательскими и учебными институтами: ВНИИКОП (Москва), Одесским технологическим институтом пищевой и холодильной промышленности, Молдавским научно-исследовательским институтом пищевой промышленности.

Технологическая инструкция рекомендует следующие сорта для производства яблочного сока: Антоновка обыкновенная, Анис, Анис полосатый, Бойкен, Вагнера призывное, Мелба, Белый налив, Наполеон белый, Суйслепское, Славянка, Ренет Симиренко, Пармен зимний золотой, Джонатан, Кальвиль белый зимний, Пепин шафрановый, Кальвиль снежный, Розмарин и др.

Несмотря на то, что химический состав яблок известен, а его изменения, происходящие в процессе переработки, изучаются более 100 лет, накопленных данных еще недостаточно: многие сорта исчезли из переработки, появились новые сорта, значительно изменились условия выращивания яблок.

Необходимо выбрать 3 различных сорта яблок и приготовить из них сок методом центрифугирования.

Сыре, предназначенное для производства соков, сортируют и инспектируют, затем моют.

Для облегчения выхода сока необходимо провести измельчение плодов.

Измельченное сырье собирают в чистую, заранее взвешенную посуду, и взвешивают его.

Определить органолептические показатели соков во всех вариантах и дать сравнительную оценку.

2.15 Лабораторное занятие №15 (2 часа)

Тема: «Влияние различных сортов тыквы на качество цукатов и сока»

2.15.1 Цель работы: освоить влияние различных сортов тыквы на качество цукатов и сока

2.15.2 Задачи работы: определить взаимосвязь различных сортов тыквы на качество цукатов и сока

2.15.3 Перечень приборов, материалов, используемых в лабораторной работе:
весы лабораторные, ножи, разделочные доски, соковыжималка рефрактометр

2.15.4 Описание (ход) работы

Наиболее высокие и устойчивые урожаи плодов и семян обеспечивают сорта крупноплодной (*Cucurbita maxima* D.) и твердокорой (*Cucurbita pepo* L.) тыквы.

К твердокорой тыкве относятся также пять ее кустовых разновидностей: кабачок (var. *giraumonts* D.), патиссон (var. *meleopepo* L.), крукнек (var. *subverrucosa* W.), овощная (var. *sorediformis* F.), фордгукская (var. *fordhuk* Cast.).

Вид мускатная тыква (*Cucurbita moschata* D. ex Poir.) требователен к теплу и позднеспел, поэтому в условиях нашей зоны их плоды и семена плохо вызревают. Виды фиголистная (*Cucurbita ficifolia* Bouche) и серебросеменная (*Cucurbita mixta* Pang.) тыквы не получили широкого распространения из-за низких вкусовых качеств плодов, поскольку у них мякоть белой окраски, лишена каротина.

Сорта тыквы, кабачка и патиссона обладают комплексом основных хозяйствственно-биологических признаков относительно урожайности плодов, габитуса строения куста, скороспелости, количественных и качественных показателей плода (табл. 15.1).

Таблица 1. Хозяйственно-биологическая характеристика тыквы, кабачка и патиссона

Название	Происхождение (страна)	Урожайность, кг/м ²	Скороспелость, дней	Габитус куста	Схема выращивания, см	Плод					
						масса, кг	форма	окраска мякоти	толщина мякоти, см	окраска мякоти	
Крупноплодная тыква											
Амбар	Польша	6—8	позднеспелый	среднеплетистый	140 4 140	8—10	округлая	оранжевая	4—5	желтая	120
Волжская серая	Россия	8—10	позднеспелый	длинноплетистый	140 4 200	10—15	шаровидно-сплюснутая	серая	6—8	оранжевая	150
Грибовская зимняя	Россия	8—10	позднеспелый	длинноплетистый	140 4 200	10—15	шаровидно-сплюснутая	серая	6—7	оранжевая	180
Золотая корона	Беларусь	8—10	среднеспелый	длинноплетистый	140 4 200	10—15	шаровидно-сплюснутая	оранжевая	6—8	оранжевая	160
Россиянка	Россия	6—8	среднеспелый	среднеплетистый	140 4 140	8—10	округлая	оранжевая	4—6	оранжевая	150
Ульбка	Россия	4—6	среднеспелый	кустовой	140 4 100	2—3	округлая	оранжевая	2—3	оранжевая	180
Твердокорая тыква											
Белорусская	Беларусь	6—8	среднеспелый	длинноплетистый	140 4 200	8—10	удлиненно-округлая	оранжевая	5—6	желто-оранжевая	150
Веснушка	Россия	4—6	скороспелый	кустовой	140 4 100	2—3	шаровидно-сплюснутая	желтая	2—3	желтая	160
Миндальная 35	Россия	6—8	среднеспелый	длинноплетистый	140 4 200	8—10	шаровидно-сплюснутая	зеленовато-оранжевая	4—5	желтая	150
Кабачок											
Ананасный	Беларусь	6—8	скороспелый	кустовой	140 4 100	0,3—0,5	удлиненно-цилиндрическая	оранжевая	1,5—2	желтая	—
Белоплодный	Россия	6—8	скороспелый	кустовой	140 4 100	0,4—0,6	цилиндрическая	кремовая	1,5—2	белая	—
Грибовский 37	Россия	4—6	среднеспелый	кустовой	140 4 100	0,5—0,7	цилиндрическая	кремовая	1,5—2	белая	—
F1 Ленуца	Молдова	6—8	скороспелый	кустовой	140 4 100	0,4—0,6	цилиндрическая	белая	1,5—2	белая	—
Патиссон											
Белый 13	Россия	3—4	скороспелый	кустовой	140 4 100	0,3—0,5	округло-плоская	белая	2—2,5	белая	—
F1 Поло	Польша	4—5	среднеспелый	кустовой	140 4 100	0,3—0,5	округло-плоская	белая	2—2,5	белая	—
Солицедар	Беларусь	4—5	среднеспелый	кустовой	140 4 100	0,2—0,4	тарелочная	оранжевая	2—2,5	желтая	—

Между такими признаками, как урожайность плодов, габитус строения куста, масса плода и скороспелость существует наиболее тесная связь.

Урожайность тыквы зависит не только от современных технологий возделывания, но и от генотипа конкретного сорта. В основе урожайности находится продуктивность растения, слагаемые которой - количество плодов на растении и средняя масса плода. Эти

количественные признаки имеют прямую связь с габитусом строения куста и скороспелостью.

По габитусу строения куста тыквы делятся на длинноплетистые, у которых длина главной плети достигает 3-4 м и более, среднеплетистые (1-3 м) и кустовые (< 1 м). Районированные в Беларуси сорта относятся к длинноплетистым и среднеплетистым. На одном растении у длинноплетистых сортов тыквы за период вегетации формируется 2-3 хорошо вызревших плода, среднеплетистых - 3-4 и кустовых - 4-6 плодов. Масса одного плода у длинноплетистых сортов составляет 10-15 кг, среднеплетистых - 6-8 и кустовых - 2-3 кг. Урожайность плодов длинноплетистых сортов составляет 8-10 кг/м², среднеплетистых - 6-8 и кустовых - 4-6 кг/м². На состояние урожайности у кабачка и патиссона (многосборовые культуры) большое влияние оказывает своевременное снятие плодов с растений. При несвоевременном сборе плоды кабачка и патиссона перерастают, снижаются их товарные качества: грубеет кожица, увеличивается размер семенной камеры, замедляется прирост более молодых завязей, что, в конечном итоге, приводит к снижению урожайности.

В последнее время среди населения большую популярность приобретают мелкоплодные (порционные) кустовые сорта тыквы благодаря сравнительно небольшой массе плода (1-3 кг). К мелкоплодным (порционным) тыквам относятся сорта российской селекции Веснушка и Улыбка (табл. 15.1).

С различиями габитуса строения куста связан признак скороспелости: кустовые тыквы имеют самый короткий период созревания плодов - 80-100 дней, среднеспелые - 101-120 и позднеспелые - 121-140 дней. Кроме этого, у скороспелых сортов тыквы более укороченный стебель и междуузлия. Наименьшее расстояние междуузлия стебля - 3-4 см - имеет сорт твердокорой тыквы Веснушка, а также сорта кабачка и патиссона (табл. 15.1). Расстояние междуузлий у среднеспелых и позднеспелых сортов колеблется в пределах 12-17 см и более. В соответствии с габитусом строения куста необходимо соблюдать схему размещения растений на делянке. Оптимальным вариантом для длинноплетистых форм является схема выращивания 140 x 200 см, среднеплетистых - 140 x 140 и короткоплетистых - 140 x 100 см.

Для переработки используются плоды различных сортов и гибридов тыквы, кабачка и патиссона, к которым предъявляются повышенные требования. Содержание сухого вещества в плодах тыквы должно быть на уровне 7-10 %, мякоть (мезокарпий) толщиной 4-8 см, ярко-оранжевой окраски, без зелени, кора плода мягкая, сравнительно легко должна подвергаться ручной и механической очистке. Наиболее перспективными для переработки являются все длинноплетистые и среднеплетистые сорта крупноплодной тыквы. Плоды кабачка используются преимущественно светлоокрашенных сортов и гибридов (желтые, кремовые, белые) с небольшой массой плода (500-700 г), при содержании сухого вещества не менее 6 %, удлиненно-цилиндрической формы, диаметром не более 7 см, плотной мякотью, небольшой семенной камерой, малым количеством недоразвитых семян. Плоды патиссона для переработки должны быть тоже светлой окраски (белые, кремовые, желтые), массой 200-300 г с содержанием сухого вещества не менее 10 %, сплюснуто-округлой формы, размером в диаметре не более 7 см, с плотной мякотью, нежной кожицей и с недоразвитыми семенами. Все сорта кабачка и патиссона отечественной и зарубежной селекции, представленные в таблице 1, пригодны для переработки.

Качество плодов у тыквы, кабачка и патиссона зависит от содержания сухого вещества, сахаров, в-каротина, пектинов и нитратов. Для точной оценки применяют общепринятые лабораторные методы химического анализа. Методом органолептической оценки мякоти плодов тыквы непосредственно в полевых условиях можно визуально установить наличие в-каротина и сахаров. При высоком содержании в-каротина мякоть плода тыквы имеет ярко-оранжевую окраску, а при низком - светло-желтую. Ощущение хорошо выраженного сладкого вкуса мякоти плода свидетельствует о наличии повышенного содержания сахаров (глюкозы, фруктозы, сахарозы). Наиболее высокими показателями

содержания ряда биохимических веществ обладают сорта тыквы, кабачка и патиссона отечественной селекции (табл. 15.2).

Таблица 2. Биохимический состав плодов тыквы, кабачка и патиссона

Название	Сухое вещество, %	Сахара, %	Аскорбиновая кислота (витамин С), мг/%	Провитамин А, (β-каротин), мг/%	Пектины, %	Нитраты, мг/кг
Крупноплодная тыква						
Волжская серая (стандарт)	6,3	4,8	8,9	3,5	1,3	400
Золотая корона	8,3	5	13,4	4,1	1,4	140
Твердокорая тыква						
Миндальная 35 (стандарт)	6,8	5,4	10,7	1,4	1,1	250
Белорусская	7,0	5,5	9,9	1,8	1,2	200
Кабачок						
Грибовские (стандарт)	4,7	2,5	18,6	отсутствует	—	300
Ананасный	6,2	3,5	16,2	0,8	—	250
Патиссон						
Белые 13 (стандарт)	5,1	3,5	20,5	отсутствует	—	350
Солнцедар	6,5	3,2	26,4	0,5	—	300

Особое значение имеют такие вещества, как в-каротин (провитамин А), аскорбиновая кислота (витамин С), пектиновые вещества (протопектин и растворимый пектин). Аскорбиновая кислота и в-каротин повышают сопротивляемость организма человека к инфекционным заболеваниям. в-каротин оказывает ингибирующее действие на нитрозамины, которые вызывают развитие злокачественных опухолей. Велика роль и пектиновых веществ, которые способствуют адсорбированию и выведению из организма человека тяжелых металлов, нитратов, различных токсинов. В медицинской практике пектин используют и как кровоостанавливающий компонент. Относительно содержания нитратов в плодах установлены предельно допустимые концентрации (ПДК): по тыкве - 200 мг/кг сырой массы, кабачку и патиссону - 400 мг/кг. Содержание нитратов у сортов тыквы, кабачка и патиссона отечественной селекции при соответствующих агротехнических методах возделывания не превышало предельно допустимых концентраций.

Тыквы имеют различный период хранения плодов. Плоды сортов с хорошей лежкостью хранятся в течение 4,5-6,0 месяцев, средней - 3,5-4,0 и плохой - 2-3 при сохранении не менее 90 % плодов. Признак лежкости плодов сильно зависит от плотности мезокарпия и содержания в нем пектинов. Ряд сортов тыквы отечественной и зарубежной селекции имеют продолжительный период хранения, среди которых выделяются следующие: Грибовская зимняя, Золотая корона, Улыбка, Веснушка. При активном вентилировании оптимальная температура хранения плодов тыквы составляет 16-18 °С. Понижение температуры воздуха в сторону отклонения от оптимальной, а также отсутствие вентиляции приводит к загниванию плодов, при повышении - к их усыханию, сморщиванию и сокращению периода хранения.

Плоды и семена тыквы являются перспективным источником растительного сырья для производства различных видов пищевых продуктов, полуфабрикатов и лекарственных препаратов. Плоды используются для приготовления купажированных соков, детского питания и тыквенного порошка. Тыквенный сок обеспечивает организм человека набором биологически активных веществ: белков, сахаров, органических кислот, полифенолов, витаминов, макро- и микроэлементов, необходимых для нормальной жизнедеятельности человека.

В состав белковых веществ тыквенного сока входят аминокислоты, которые присутствуют в небольшом количестве, но в широком ассортименте.

Углеводы тыквенного сока представлены в виде моносахаридов (глюкоза, фруктоза), дисахаридов (сахароза) и полисахаридов (пектины, крахмал, декстрин). Минеральные вещества и витамины тыквенного сока обуславливают его высокую диетическую ценность, особенно при нарушении обмена веществ в организме человека. На сок лучше подходят сорта крупноплодной и мускатной тыквы, обладающие ярко-оранжевой нежной мякотью. Тыквенный сок готовят обычно с добавлением 25 %-го сахарного сиропа и лимонной кислоты, а также в смеси (купажированные) с яблочным и другими соками.

Для детского питания готовят пюре из тыквы и кабачка с рисом и молоком, яблоком, манной крупой.

Консервировать молодые плоды кабачка и патиссона лучше всего в сочетании с такими овощами, как томат, огурец, сладкий перец, т. е. в виде ассорти.

Из плодов тыквы можно получать тыквенный порошок - полуфабрикат, который используется при выпечке хлебобулочных изделий в качестве добавок, при приготовлении кисломолочных напитков, сыра и диетической вареной колбасы.

2.16 Лабораторное занятие №16 (2 часа)

Тема: «Влияние сортовых особенностей моркови на выход и качество сока»

2.16.1 Цель работы: освоить влияние сортовых особенностей моркови на выход и качество сока

2.16.2 Задачи работы: определить взаимосвязь сортовых особенностей моркови на выход и качество сока

2.16.3 Перечень приборов, материалов, используемых в лабораторной работе:
весы лабораторные, ножи, разделочные доски

2.16.4 Описание (ход) работы

Одним из перспективных, динамично развивающихся способов переработки плодоовощного сырья является производство соков. Соки получают путём прессования свежих, зрелых, здоровых плодов, ягод и овощей. Быстро растущий спрос на соки в нашей стране ещё опережает их производство. В связи с этим для обеспечения дальнейшего развития сокового производства необходимо взять на вооружение всё то передовое, что имеется в мировой соковой промышленности. Остро стоит проблема производства натурального сока, так как в настоящее время все виды соков получают с добавлением консервантов в том или ином количестве, что крайне нежелательно. Консерванты обеспечивают переход «живых» органических элементов в неорганические, плохо усваиваемые, что приводит к обесцениванию пищи и соков.

В настоящее время Россия испытывает устойчивую потребность в экологически чистых натуральных соках и напитках. На наш взгляд одним из таких соков может быть сок морковный, производство которого при соответствующей подготовки можно организовать в Оренбургской области, так как многие её хозяйства успешно занимаются выращиванием сортов моркови, пригодных для производства сока

Хорошо известно, что морковный сок - это кладовая многочисленных полезных элементов, в которых так нуждаются клетки и ткани нашего организма. Так же это самый богатый источник витамина А, который прекрасно усваивается. Помимо этого в нём также содержится большое количество витаминов В, С и D. Сок из моркови - это продукт, богатый живыми органическими щелочными элементами, такими как натрий и калий, а также кальцием, магнием и железом. Все эти элементы великолепно сочетаются с органическим фосфором, серой, кремнием и хлором, обеспечивая благотворное воздействие их на

человеческий организм. Морковный сок улучшает аппетит и пищеварение, а также благотворно оказывается на состоянии зубов. Он повышает иммунитет, укрепляет нервную систему, стимулирует деятельность надпочечников, питает органы зрения, излечивает глазные болезни.

Сорта моркови Каротель, Нантская, Московская зимняя и другие универсальны и пригодны для всех видов консервов (моркови гарнирной, морковного сока, овощных закусочных, обеденных и др.). Однако на очистку ее все еще затрачивается много ручного труда, несмотря на использование различных машин. Здесь нужны корнеплоды цилиндрической или слабоконической формы, но в массовом овощеводстве пока нет таких сортов.

Необходимо выбрать 3 различных сорта моркови и приготовить из них сок методом центрифугирования.

Сырье, предназначенное для производства соков, сортируют и инспектируют, затем моют.

Для облегчения выхода сока необходимо провести измельчение плодов.

Измельченное сырье собирают в чистую, заранее взвешенную посуду, и взвешивают его.

Определить органолептические показатели соков во всех вариантах и дать сравнительную оценку.

2.17 Лабораторная работа № 17 (2 часа)

Тема: «Определить влияние сорта капусты на качество квашеной капусты»

2.17.1 Цель работы: освоить влияние сорта капусты на качество квашеной капусты

2.17.2 Задачи работы: определить влияние сорта капусты на качество квашеной капусты

2.17.3 Перечень приборов, материалов, используемых в лабораторной работе:
весы лабораторные, ножи, разделочные доски, бочки

2.17.4 Описание (ход) работы

Для квашения используют белокочанную капусту среднеспелых, среднепоздних и позднеспелых сортов - Московскую позднюю, Славу, Белорусскую, Зимнюю грибовскую, Подарок, Белоснежку и др. Ранние сорта капусты имеют рыхлые кочаны и содержат мало сахара, поэтому квашеная капуста получается низкого качества. В качестве сырья применяют обязательно морковь, а в зависимости от рецептуры - яблоки, клюкву, бруснику, тмин (семена), лавровый лист, сладкий овощной перец и др.

По способу приготовления квашеную капусту делают на следующие виды: шинкованная, рубленая, кочанная с шинкованной или рубленой, цельнокочанная и др. Каждый из видов капусты приготавливается по особым рецептам в соответствии с действующими технологическими инструкциями, но наиболее часто квасят капусту с добавлением 3% моркови и 2% соли, а иногда до 8% яблок, 0,05% тмина, 0,03% лаврового листа, 2% клюквы и 2% брусники в зависимости от рецептуры. Цельнокочанную капусту при квашении заливают 4%-ным рассолом. Иногда по рецептуре капусту квасят со сладким овощным перцем и морковью (или без нее), столовой свеклой и морковью и т. д.

Схема производства квашеной капусты включает зачистку кочанов, удаление кочериги, шинкование или рубку капусты, подготовку вспомогательного сырья, укладку в

тару и уплотнение (самопрессование или вакуум-прессование), брожение, хранение, выгрузку и расфасовку.

Зачищенную от зеленых и поврежденных листьев капусту с обрезанной вровень с кочаном кочерыгой после сортировки по качеству подают на шинковальную машину, которая шинкует ее на узкие полоски шириной не более 5 мм, размеры частиц рубленой капусты должны быть не более 12 мм в наибольшем измерении. Заквасывают также капусту в целых кочанах или в виде полукочанов, а также с переслойкой с шинкованной или рубленой.

Загруженную в дошник капусту укрывают листьями слоем около 5 см, а сверху — полиэтиленовой пленкой или марлей, накладывают подгнетный круг, устанавливают давление винтовым прессом до появления сока.

Наиболее перспективным является безгнетный способ, при котором уменьшаются потери и улучшается качество продукции.

Квашение капусты проводят в специализированных ящичных поддонах с полиэтиленовыми вкладышами вместимостью 500 кг. Особенностью технологии является разделение процессов ферментации и хранения, что позволяет поддерживать для каждого из них оптимальные температурные режимы. Подготовленную капусту и вспомогательное сырье по рецептуре, а также закваску чистых культур молочнокислых бактерий загружают в контейнеры с прочными и плотными вкладышами из полиэтилена (толщиной 200 мкм). Контейнер с капустой устанавливают под головкой вакуумной установки и из него с помощью вакуумного насоса отсасывается воздух, находящийся в промежутках между кусочками овощей и частично растворенный в клеточном соке капусты. Общий объем, занимаемый капустой, резко сокращается. Вкладыш плотно завязывают, оставляя свободным пространство для выделяющихся при брожении газов, и сверху, во избежание попадания воздуха извне, зажимают при помощи специальных зажимов, состоящих из двух скрепленных болтами деревянных планок.

Контейнеры погружниками помещают в камеру ферментации и выдерживают там при температуре 20-24 °C в течение 3-4 сут. Затем, когда общая кислотность капусты достигнет 0,7-0,8 %, контейнеры перевозят в камеру хранения при температуре 0...+2 °C, где ее можно хранить в течение нескольких месяцев. Перед реализацией квашенную капусту фасуют в пакеты из полиэтиленовой пленки.

Требования к качеству квашеной капусты

По органолептическим показателям квашеная капуста должна соответствовать следующим требованиям.

Внешний вид: равномерно нацинкованная полосками не шире 5 мм или нарезанная и нарубленная в виде частиц различной формы не более 12 мм в наибольшем измерении, без крупных частиц кочериги и кусков листьев или в виде цельных кочанов или их половинок. Кочаны или половинки упругие, сохранившие форму, но с рассеченной кочеригой.

Овощные и плодовоовощные компоненты, пряности равномерно распределены в квашеной капусте. Морковь, свекла, пастернак, хрень нацинкованы и нарезаны соломкой шириной 3-5 мм или кружочками толщиной не более 3 мм и диаметром 40 мм. Перец сладкий, измельченный на полоски шириной 3-5 мм.

Яблоки свежие целыми плодами, половинками или 1/4 части плода.

Консистенция для первого сорта - сочная, плотная, хрустящая; для второго - сочная, умеренно плотная и умеренно хрустящая.

Запах ароматный, характерный для квашеной капусты. В капусте с приправами и пряностями ясно ощущается аромат добавленных пряностей. Сок обладает ароматом капусты.

Вкус для первого сорта кисловато-солоноватый, приятный, без горечи; для второго - более резко выраженный кисло-соленый.

Вкус сока более острый, чем вкус квашеной капусты без сока.

Цвет для первого сорта светло-соломенный с желтоватым оттенком. В капусте с приправами и пряностями могут быть оттенки, зависящие от цвета добавленных приправ и пряностей; для второго сорта — светло-желтый с зеленоватым оттенком.

По физико-химическим показателям квашеная капуста должна соответствовать следующим нормам.

Массовая доля капусты (после свободного стекания сока) по отношению к общей массе с соком, %: шинкованной (первый, второй сорта) - 88-90; рубленой (первый, второй сорта) - 85-88; кочанной (первый, второй сорта) - 85-88. Массовая доля хлоридов, %: первый сорт - 1,2-1,8; второй сорт - 1,2-2,0. Массовая доля титруемых кислот в расчете на молочную кислоту, %: первый сорт - 0,7-1,3; второй сорт - 0,7-1,8. В кочанной капусте шинкованной или рубленой должно быть цельных кочанов (или их половинок) по отношению к массе измельченной капусты, %, не более: первый и второй сорт - 50. Посторонние примеси не допускаются.

Возникают при несоблюдении технологии квашения и условий хранения. Потемнение капусты вызывается окислением кислорода воздуха в тех случаях, когда происходит вытекание рассола и оголение поверхности. Причиной потемнения может быть развитие посторонней микрофлоры. Это наблюдается при слишком высокой температуре брожения (примерно 30°C) или в случае неравномерного распределения поваренной соли в дошнике. Повышение концентрации соли в отдельных местах дошника задерживает развитие молочнокислых бактерий, создавая условия для деятельности посторонних микроорганизмов. Потемнение может вызываться химическими реакциями между извлекаемыми из деревянной тары танином и соединениями железа, внесенными в продукт с поваренной солью, а также начавшимся гниением его верхних слоев.

Порозование капусты вызывается деятельностью посторонней микрофлоры. Под действием определенных дрожжевых грибов квашеная капуста приобретает розовую и даже ярко-красную окраску. Эти грибы - аэрофы, поэтому порозование наблюдается в верхних слоях капусты. Развитию дрожжей способствуют повышенная температура ферментации, а также факторы, задерживающие развитие молочнокислых микроорганизмов.

Образование белой пленки на поверхности продукта происходит в результате развития плесеней при доступе кислорода.

Размягченная, дряблая консистенция квашеной капусты - следствие плохой санитарной обработки дошников и повышенной температуры брожения. При этом в начале квашения развиваются бактерии, которые вызывают изменение структуры капусты. При пониженном количестве поваренной соли развивается посторонняя микрофлора, которая также приводит к размягчению ткани квашеной капусты.

Появление слизи вызывается бурным размножением некоторых рас молочнокислых бактерий. Это явление наблюдается при повышенных температурах брожения. Такая капуста, хотя и пригодна в пищу, имеет непривлекательный внешний вид.

Гниение продукции вызывается бактериями. Их развитию в некоторых случаях предшествует обильный рост плесневых грибов, потребляющих молочную кислоту. Уменьшение количества молочной кислоты может привести к дальнейшему развитию в квашеной капусте гнилостной микрофлоры.

2.18 Лабораторное занятие №18 (2 часа)

Тема: «Дегустационная оценка плодов, овощей и продуктов их переработки»

2.18.1 Цель работы: освоить навыки, умение отличать сорта плодовых и овощных культур по их морфологическим и другим отличительным признакам.

2.18.2 Задачи работы: приобретение, умение отличать сорта плодовых и овощных культур по их морфологическим и другим отличительным признакам.

2.18.3 Перечень приборов, материалов, используемых в лабораторной работе:
весы лабораторные, ножи, разделочные доски, рефрактометр

2.18.4 Описание (ход) работы

Задачей данной работы является приобретение, умение отличать сорта плодовых и овощных культур по их морфологическим и другим отличительным признакам, особенно тех, которые делятся по прейскуранту на торговые группы (яблоки, груши, виноград) с различной заготовительной и розничной пеной. При изучении помологических сортов плодов и хозяйствственно-ботанических сортов овощей студент должен охарактеризовать их по морфологическим признакам, пищевым и вкусовым достоинствам, принадлежности к группе по времени созревания и по использованию, примерным срокам хранения и основным районам заготовки.

Из их числа семечковых, как правило, приходится лабораторно-практические занятия по изучению помологических сортов яблок, занимающих основное место среди плодов. Устанавливают помологический сорт яблок по следующим признакам: форма плодов. Она является одним из существенных отличительных признаков плода.

По форме яблоки принято делить на такие группы: округлые, плоскоокруглые, плоские, цилиндрические (вальковатые), округло-цилиндрические, яйцевидные, конические, ширококонические, удлиненно- конические, колокольчатые.

Груши по форме делят на шесть основных групп: округлые, яйцевидные, конические, овальные или бочковидные, грушевидные, бутыльчато-грушевидные

Поверхность плодов может быть гладкая, ребристая, иногда бугорчатая. Ребристость различают сильную, среднюю и слабую.

Окраска кожицы - это один из важнейших отличительных сортовых признаков. Различают - основную и покровную окраску (румянец плодов). Основная окраска яблок может быть зеленовато-желтой, светло-желтой, желтой, беловатой. Покровная окраска (румянец) бывает полосатая или размытая и может занимать всю поверхность плода, маскируя основную окраску, или часть плода. Она может быть различных оттенков: розовая, красная, буровато- красная, ярко - красная, малиновая, пурпурная, оранжевая. При дозревании плодов в процессе хранения покровная окраска несколько меняется, становится ярче с изменением основной окраски. Полосатая окраска редко бывает в чистом виде. Яркая окраска плодов является ценным свойством сорта. Чаще полосы различной ширины и длины расположены по размытому или крапчатому фону покровной окраски ближе у основания или верхушки плода или по всему плоду.

Подкожные точки. При помологической характеристике сортов имеют значение и подкожные точки.

Описывая сорта плодов, отмечают хорошо или слабо они выражены, их количество, величину и окраску.

Различные сорта отличаются в основном по длине и толщине плодоножки. Она бывает короткая, средняя, длинная, тонкая, толстая. Воронка. Углубление, из которой выходит плодоножка бывает мелкое, среднее, глубокое, узкое, широкое по форме гладкое и ребристое. У некоторых сортов воронка бывает ржавая шероховатая.

Блюдце. Это углубление расположено по вершине плода. Оно бывает широкое, узкое, глубокое, ребристое или с гладкими стенками. В нем расположена чашечка. У некоторых сортов блюдца нет и чашечка помещается прямо на поверхности плода.

Чашечка состоит из пяти чашелистиков, плотно сомкнутых на вершине, слегка расходящихся или широко раздвинутых. По этому признаку чашечки различают: закрытые, полуоткрытые, открытые. Под чашечкой на продольном разрезе плода видно углубление, называемое подчашечной трубой.

Сердечко. Сердечко обрисовано сосудисто-волосистыми пучками и хорошо заметно на поперечном разрезе плода. По форме различают: округлое, луковичное, репчатое, сердцевидное, яйцевидное, эллиптическое сердечки. Внутри сердечка находят семенные камеры 5 штук (образующие в совокупности семенное гнездо).

Семенные камеры бывают закрытые (не сообщаются друг с другом), полуоткрытые (с маленькими отверстиями в осевую полость), открытые (широко сообщающиеся с осевой полостью и друг с другом).

Окраска мякоти плодов это признак тоже характеризует сорт плодов. Мякоть бывает белая, зеленоватая, желтая различных оттенков, розоватая, а у отдельных групп красноватая (у групп мичуринских сортов и др.).

Приступая к изучению помологических сортов плодов и хозяйствственно-ботанических сортов овощей на лабораторно-практических занятиях, студенты должны заранее в своих заготовить формы таблиц, в которых будут внесены основные показатели, характеризующие сорт. Затем приступить к изучению живых образцов сначала по внешним признакам, потом в разрезе и по вкусовым качествам. Для выполнения этой работы студент получает образцы нескольких помологических сортов плодов, определяет основные характерные признаки. Затем, пользуясь справочниками и другими пособиями, студент устанавливает помологический сорт изучаемого объекта, записывает название его в таблицу, указывая время созревания, сроки хранения, вид использования, товарную группу по прейскуранту, район распространения и другие показатели по литературным источникам.

Определение товарных сортов свежих плодов и овощей. Приступая к оценке качества среднего образца, прежде всего, нужно тщательно изучить требования стандартов к качеству исследуемого продукта, а затем осматривая каждый плод по отдельности, разделить образец на предусмотренные стандартами основные группы и в дальнейшем на подгруппы. Так, например картофель и овощи делят на три группы:

1. Овощи бездефектные, удовлетворяющие по внешнему виду и размеру требованиям стандартной продукции.

2. Овощи с различными незначительными дефектами, допускаемые в стандартной продукции, но с ограничением.

3. Овощи загнившие, пораженные инфекционными и физиологическими болезнями, которые в стандартах овощах совершенно не допускаются.

После этого приступают к детальному анализу 2ой группы, распределяя ее на подгруппы в соответствии со стандартами, взвешивают и вычисляют в процентах по отношению к общей массе образца. В тех случаях, когда плодоовощные продукты делятся по качеству на товарные сорта (высший, 1-й, 2-й, 3-й), количество соответственно увеличивается.

Например, при оценке качества ранних яблок, руководствуясь стандартами делят их сначала на четыре основные фракции:

1. Плоды диаметром не менее 45 мм, по форме и окраске свойственные данному помологическому сорту, без механических повреждений, а также без повреждений сельскохозяйственными вредителями и болезнями, определенной степени зрелости, удовлетворяющие требованиям 1-го сорта.

2. Плоды, свойственные данному помологическому сорту без повреждений вредителями и болезнями, удовлетворяющие по размеру (50-60 мм) и внешнему виду требованиям 2-го сорта.
3. Плоды с дефектами, наличие которых допускается стандартом, но с ограничениями. В дальнейшем плоды этой фракции подлежат разбивке на более мелкие в соответствии с требованиями к качеству.
4. Плоды с дефектами, наличие которых совершенно не допускается в стандартной продукции. Каждую группу и подгруппу третьей группы взвешивают и выражают в процентах по отношению к общей массе исследуемого образца.

Анализ проводится в результате сопоставления фактических данных и данных ГОСТов. Данные заносятся в таблицу и пишется вывод.