

С.А. Семина, Г.Е. Гришин, Н.И. Остробородова,
А.Н. Арефьев, Е.В. Жеряков

ХРАНЕНИЕ ПРОДУКЦИИ РАСТЕНИЕВОДСТВА

Практическое руководство

Пенза 2015

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

ФГБОУ ВПО «Пензенская ГСХА»

**С.А. Семина, Г.Е. Гришин, Н.И. Остробородова,
А.Н. Арефьев, Е.В. Жеряков**

**ХРАНЕНИЕ ПРОДУКЦИИ
РАСТЕНИЕВОДСТВА**

Практическое руководство

Пенза 2015

УДК 631.563
ББК 41.02
С 30

Рецензенты: исполнительный директор ООО Агрофирма «Бикор-С», доктор сельскохозяйственных наук П.Г. Аленин, региональный представитель компании «ЗемлякоФФ», кандидат с.-х наук Д.А. Климов.

Печатается по решению научно-технического совета ФГБОУ ВПО «Пензенская ГСХА», протокол № 11 от 15.05.2015 г.

Семина, Светлана Александровна

С 30 Хранение продукции растениеводства: практическое руководство / С.А. Семина, Г.Е. Гришин, Н.И. Остробородова, А.Н. Арефьев, Е.В. Жеряков. – Пенза: РИО ПГСХА, 2015. – 84 с.

В практическом руководстве изложены основные режимы хранения зерновых масс, картофеля, корнеплодов, капусты и семечковых культур в зависимости от сортовых особенностей. Представлена информация о вредителях хлебных запасов и болезнях картофеля, овощей и плодов и мерах борьбы с ними.

Руководство предназначено для руководителей и специалистов коллективных, фермерских и личных подсобных хозяйств, слушателей факультета повышения квалификации, занимающихся хранением продукции растениеводства.

© ФГБОУ ВПО
«Пензенская ГСХА», 2015
© С.А. Семина,
Г.Е. Гришин,
Н.И. Остробородова,
А.Н. Арефьев,
Е.В. Жеряков, 2015

ВВЕДЕНИЕ

Сельское хозяйство производит не только основные пищевые продукты, но и сырье для перерабатывающих производств. При переработке доброкачественного сырья увеличивается выход продуктов хорошего качества, расширяется их ассортимент. Однако из-за неумелого обращения с продуктами во время уборки и в послеуборочный период снижается их качество, что ограничивает использование сырья по назначению.

Сохранение продуктов растениеводства до времени их использования является непростой задачей. Даже при высокой урожайности и большом валовом сборе не получится должного эффекта, если на различных этапах продвижения продуктов к потребителю произойдут большие потери массы и качества.

В мировом хозяйстве теряется значительная часть урожая. По данным ФАО (международная организация по продовольствию и сельскому хозяйству) потери зерна и зернопродуктов при хранении ежегодно составляют 10-15 %, потери картофеля, овощей и плодов – 20-30 %. Только знание природы продукта и происходящих в нем процессов, а также разработанных режимов хранения позволяет свести потери до минимума. При правильной организации хранения продукта исключается понижение его качества, такое снижение может произойти лишь при длительном сроке хранения, превышающем пределы долговечности продукта. Качество продуктов снижается вследствие нежелательных процессов: возможного прорастания многих из них, действия микроорганизмов или насекомых, порчи и загрязнения грызунами, в результате травмирования. Перед хранением стоят следующие задачи:

- сохранять продукты и семенные фонды с минимальными потерями массы и без снижения качества;

- повышать качество продуктов и семенных фондов в период хранения, правильно применяя режимы и технологические приемы;

- организовывать хранение продуктов наиболее рентабельно, с наименьшими затратами труда и средств на единицу массы продукта, снижать издержки при хранении.

Рациональное хранение продуктов возможно только при наличии и правильной эксплуатации технической базы: хранилищ, машин и оборудования.

ХРАНЕНИЕ ЗЕРНА И СЕМЯН

Зерновые массы размещают беззакромно, закромно, секционно, в мешках и в бунтах (временно), в полимерных «рукавах».

Применяют три режима хранения зерновых масс:

1) в сухом состоянии, то есть с влажностью до критической. В сухой зерновой массе все физиологические процессы замедлены, так как в ней отсутствует свободная влага. Как правило, для зерновых и бобовых культур влажность сухой зерновой массы должна быть 13 - 15 %, для семян подсолнечника масличностью 25 - 30 % эта влажность равна 10-11 %, а масличностью 50 % - должна быть 6 - 7 %.

2) в охлажденном состоянии (когда температура зерна понижена до пределов, значительно тормозящих жизненные функции компонентов зерновой массы). Особое значение хранение в охлажденном состоянии приобретает для влажного и сырого зерна, так как охлаждение зерновой массы любой влажности до 5-10 °С способствует длительному хранению. Семена подсолнечника крайне нестойки при хранении. Даже при влажности 6-8% их рекомендуется хранить не более 3-6 месяцев при условии охлаждения до 0-10 °С.

Глубокое охлаждение влажного и сырого зерна ниже минус 10 °С пагубно влияет на семенные достоинства зерна. Весенне-летний перепад температур особенно опасен для влажного зерна.

3) без доступа воздуха (в герметическом состоянии). При отсутствии кислорода наступает анаэробное дыхание, при этом все живые компоненты зерновой насыпи постепенно гибнут. Прекращается жизнедеятельность микроорганизмов, насекомых и клещей, основное зерно и семена сорных растений резко сокращают интенсивность дыхания.

Хранение зерна без доступа воздуха достигается тремя способами:

- естественным накоплением диоксида углерода (CO_2) и уменьшением O_2 в результате дыхания живых компонентов зерновой массы (емкость должна быть заполнена до максимума);
- созданием в хранилище вакуума путем откачки воздуха;
- введением в зерновую массу CO_2 или азота, или их смеси, которые вытесняют O_2 .

Зерновые массы, хорошо подготовленные к хранению (очищенные от примесей, обеззараженные и охлажденные), в складах хранят без перемещения четыре-пять лет и в силосах элеваторов – два-три года.

Высота насыпи в зерноскладе при хранении сухого зерна не превышает 4-5 м и в металлическом зернохранилище сухое зерно занимает всю высоту хранилища. Зерно влажностью свыше 17 % в зерноскладе размещают высотой 1,0-2,5 м.

В металлических зернохранилищах разрешается хранить зерно влажностью до 14 %. Правилами хранения запрещается хранить семенной материал высотой более 3-х метров.

Хранение зерна в гибких полимерных «рукавах». Зерновые «рукава» – трехслойные полимерные мешки длиной 60-75 м и вместимостью 65-300 т, которые наполняет зерном специальная зерноупаковочная машина – бэггер, работающая от ВОМ трактора (рисунок 1). Обычно «рукава» выполнены в три слоя – белый, черный и экструдированный черный. Верхний слой делают белым с целью повышения эффективности отражения солнечных лучей и теплового излучения. В состав пленки добавляются ультрафиолетовые элементы, что препятствует воздействию лучей на хранимое зерно. В «рукавах» можно хранить и сухое, и влажное зерно.



Рисунок 1 – Хранение зерна в полимерных «рукавах».

«Рукава» используют для хранения пшеницы, ячменя, кукурузы, гороха, сои, подсолнечника, рапса и силоса. Данная технология удобна с точки зрения размещения зерновых по культурам и группам.

Основной принцип технологии заключается в хранении зерна в герметичной среде, с помощью прессования массы в специальном

полиэтиленовом «рукаве», плотно закрывающемся после его заполнения с обоих концов. Так прекращается доступ кислорода. Автоматически возникает новая, оптимальная, среда для хранения зерна, в которой у насекомых и микроорганизмов инактивируется способность к жизнедеятельности и развитию. В зависимости от влажности, заложенные зерновые в пластиковых «рукавах» могут храниться до полутора лет.

Таблица 1 – Сроки хранения в полимерных «рукавах» в зависимости от влажности зерна

Тип зерна	Срок хранения	Срок хранения (допустимый)
Зерно – кукуруза – соя до 14 % Подсолнечник 11 %	6 месяцев	12 месяцев
Зерно – кукуруза – соя 14-16 %* Подсолнечник 11-14	3 месяца	6 месяцев
Зерно – кукуруза – соя >16 % Подсолнечник >14 %	1 месяц	2 месяцев

** пшеницу с влажностью более 14 % не рекомендуется хранить в течение длительного времени*

Перед организацией хранения необходимо определить место складирования зерна и произвести его подготовку. Выбирать площадку для мешков следует ровную и твердую. Желательно изолировать территорию с мешками от крупного рогатого скота и других животных. Наиболее целесообразная влажность зерновой массы – 10-14 %. Необходимо периодическое проветривание зерна влажностью более 15 % посредством специальных маленьких отверстий в верхней части «рукава», которые впоследствии заклеиваются скотчем. Необходимо периодически проверять «рукава» и при появлении разрывов, заклеивать их.

Хранение зерна в зернохранилищах по «канадской технологии».

Кольцевые быстровозводимые зернохранилища устанавливаются на выровненном поле, снабжены системой активной вентиляции, полимерной подложкой снизу, брезентом сверху для защиты от влаги и способны сохранить зерно в течение 8-10 месяцев без потери качества (рисунки 2, 3). Прослужат они минимум 5 лет. Единственное ограничение при этом – влажность зерна при закладке не более 15 %. Емкость быстровозводимых кольцевых зернохранилищ составляет от

570 тонн до 3 тыс. тонн. В диаметре хранилища варьируются от 18 до 33 м.

Загрузка в кольцевое быстровозводимое зернохранилище осуществляется шнековым транспортером в геометрический центр металлического кольца. Защита от грызунов производится шашками через вентиляционные каналы. Для выгрузки зерна разбирается часть колец.



Рисунок 2 – Хранение в быстровозводимых кольцевых зернохранилищах



Рисунок 3 – Загрузка зерна в быстровозводимые кольцевые зернохранилища

Часто используют быстровозводимые ангары, изготовленные из листов оцинкованной стали. Распространенным типом склада для хранения зерна являются полигональные ангары (рисунок 4).



Рисунок 4 – Полигональный ангар

Основное преимущество их в том, что конструкция предусматривает только вертикальные стены, которые позволяют максимально использовать площадь помещения.

Еще один тип склада для хранения зерна – шатровый ангар (рисунок 5).

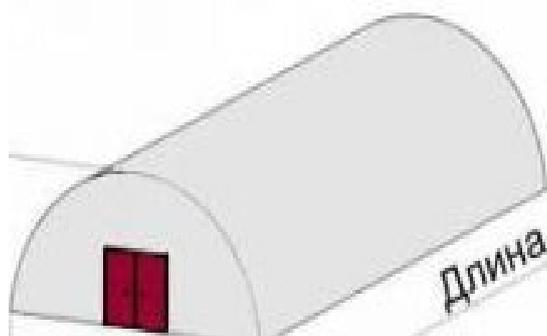


Рисунок 5 – Шатровый ангар

Шатровые ангары строят двух типов: напольные металлические и бункерные. Если склад для хранения зерна рассчитан на длительное время нахождения в нем продукции, то, как правило, сооружают напольные металлические ангары. Преимуществом шатровых ангаров является их высокая устойчивость к влаге, что позволяет хранить зерно в сухом помещении без высоких потерь.

Склады для хранения зерна бункерного типа предназначены еще и для переработки урожая. Внутри помещение разделено на секции, в которые можно закладывать разные зерновые культуры. Оборудование ангара должно включать в себя надежную систему вентиляции, которая позволяет создавать оптимальные параметры микроклимата и поддерживать их на заданном уровне.

Достоинства зернохранилища ангарного типа это высокая удельная емкость (до 7 т/м^2); высота насыпи зерна – до 10 м; возможность одновременного хранения нескольких культур; свободное перемещение техники внутри хранилища; возможность активного вентилирования; ширина ангара до 30 м; емкость хранения до 20 тыс. тонн зерна.

Учитывая дороговизну устройства асфальтированного пола в хранилище, можно предложить следующий способ: солому, нарезанную на кусочки по 8-10 см, расстилают на земляном полу и смешивают с сухой глиной, заливают водой, перемешивают колесами автотранспорта и прикатывают гладким катком. Поверхность высыхает, верх срезают бульдозером и застилают полиэтиленовой пленкой, толщиной 150 мкм («силосная» пленка).

В уборочную страду не всегда удается поместить зерно в зернохранилища. В этом случае организуют временное хранение зерна на открытых асфальтированных площадках, в так называемых, *бунтах*. Бунт может быть сформирован в виде конуса, пирамиды или другой формы (рисунок 6).



Рисунок 6 – Хранение зерна в бунтах

Хранение в бунтах влечет за собой большие потери зерна, до 10-30 %. В бунтах зерно подвергается воздействию атмосферных осадков, загрязняется птицами, здесь часто возникает самосогревание и заражение вредителями хлебных запасов. Как правило, зерно в бунте, оставленное на хранение в зиму, полностью подвергается порче и весной оно не пригодно даже для кормовых целей.

Для временного хранения в бунте необходимо зерновую массу охладить минимум до $+ 8^{\circ}\text{C}$ и ниже. Охлажденный бунт накрывают брезентом. Категорически запрещается накрывать бунт с неохлажденной и влажной зерновой массой, так как это способствует ее самосогреванию. В бунтах не разрешается длительно хранить зерно семенного назначения.

Состояние зерновой массы при хранении определяют температура, влажность, зараженность вредителями хлебных запасов, показатели свежести (цвет, запах, вкус). Для семенного зерна дополнительными показателями являются всхожесть и энергия прорастания.

Температуру зерновой насыпи в складах контролируют с помощью спиртовых термометров, помещенных в металлический корпус термоштанги, которая изготавливается из металла или дерева. Ее длина составляет 1,6-3,2 м. Для наблюдения за состоянием температуры зерна в складах вся поверхность зерновой насыпи условно разбивается на отдельные секции примерно по 100 м^2 каждая. В маленьких партиях семенного материала наблюдения ведут по каждому закрому отдельно. Температура зерна при высоте насыпи до 1,5 м определяет-

ся в двух слоях насыпи – верхнем и нижнем. При высоте насыпи более 1,5 м в трех слоях: на глубине 20-30 см от поверхности насыпи, в середине ее и у самого пола. Температура измеряется не менее чем в трех точках в каждом слое. Термоштангу после замера переставляют на расстояние 2 м от предыдущей точки замера, в шахматном порядке. Контроль состояния семенного материала проводится более тщательно. Так, в зерноскладе площадь разбивают (условно) на секции по 50 м² и за каждой секцией проводится самостоятельное наблюдение. Температура зерновой насыпи при высоте больше 1,5 м определяется с помощью термоштанг не менее чем в трех точках на трех уровнях по высоте (верхний – 20-30 см от поверхности, средний, придонный слой).

Периодичность контроля температуры семян приведена в таблице 2.

Таблица 2 – Сроки контроля температуры семян

Состояние по влажности	Свежеубранные в течение первых 3-х месяцев	Прочие семена при температуре, °С		
		< 10 °С	10-20 °С	>20 °С
Сухие	1 раз в три дня	1 раз в 15 дней	1 раз в 10 дней	1 раз в 7 дней
Средней сухости	1 раз в два дня	1 раз в 10 дней	1 раз в 5 дней	1 раз в три дня
Влажные	Ежедневно	Ежедневно	Ежедневно	Ежедневно

Влажность зерна определяется влагомерами по средней пробе не реже 1 раза в месяц.

На зараженность вредителями хлебных запасов зерно проверяют послойно по каждому бункеру. Периодичность наблюдений: при температуре 5 °С и ниже – один раз в 1 месяц, выше 5 °С – два раза в 1 месяц.

Контроль семян на зараженность вредителями хлебных запасов проводится согласно данным таблицы 3.

Всхожесть семян (энергию прорастания, жизнеспособность), пивоваренного ячменя, а также ячменя, ржи и других культур, используемых на солод, определяют по средней пробе сразу после закладки на хранение, затем через 3-4 месяца и за две недели до реализации.

Таблица 3 – Периодичность контроля семян на зараженность

Состояние по влажности	Температура семян, °С		
	<5	5 – 10	>10
Сухие и средней сухости (до 15 %)	1 раз в 20 дней	1 раз в 15 дней	1 раз в 10 дней
Влажные (выше 15 %)	1 раз в 15 дней	1 раз в 10 дней	1 раз в 5 дней

Органолептические показатели систематически контролируют послойно по каждому бункеру: при измерении температуры, отборе проб на определение влажности, зараженности, всхожести.

Результаты наблюдений в хронологическом порядке записывают в журнал наблюдений и в штабельный ярлык отдельно по каждой партии.

В основу принципов размещения зерновых масс в зернохранилищах положены целевое назначение зерна, культура, сорт, ботанические признаки, влажность, засоренность, зараженность вредителями хлебных запасов и особо учитываемые признаки (фузариозное зерно, головневое, проросшее и т. п.), кроме того, необходимо учитывать наличие в партии трудноотделимых зерен культурных растений и сорняков.

К трудноотделимым зернам культурных растений относят: в яровой пшенице – ячмень, гречиху; в ячмене – пшеницу и овес; в озимой пшенице – рожь и ячмень; в овсе – ячмень. В гречихе к трудноотделимым примесям относят пшеницу и ячмень.

К числу трудноотделимых сорняков относят: в гречихе – татарскую гречиху, дикую редьку, куколь и синеглазку, которая является злостным сорняком; в пшенице – софору лисохвостую, головчатку сирийскую, синеглазку и татарскую гречиху; в овсе и ячмене – овсюг и овес щетинистый; в ячмене – софору лисохвостую, головчатку сирийскую, мышатник, синеглазку, редьку дикую; в просе – щетинник сизый, тысячеголов, гумай, просо рисовое и крупноплодное, синеглазку, горчак розовый, гелиотроп опушенноплодный, шерстяк волосистый, просо куриное.

Запрещается складывать в смежных закромах или штабелях семена двух сортов одноименной культуры, а также семена взаимно трудно отделимых друг от друга культур. Смежные закрома с разными культурами не догружают доверху примерно на 15 см.

В складах, не имеющих закровов, при размещении сортовых семян необходимо использовать хлебные щиты для создания временных закровов. При этом образованные хлебными щитами временные закрома обязательно должны быть отделены друг от друга проходами шириной не менее 1 м.

При поступлении семян в мешках, следует:

- укладывать мешки в складах с асфальтированными, бетонными полами только на подтоварник или настилы (стеллажи) из досок, расположенные на высоте не менее чем на 15 см от пола;

- укладывать мешки «тройником» (рисунок 7) или «двойником», не рекомендуется укладывать семена «пятериком»;

- проходы между штабелями, а также проходы между штабелями и стенами должны быть не менее 0,5 м, а промежутки между штабелями для операций прием-отпуск и прохода с грузом – не менее 1,25 м.

Для расчета требуемой складской емкости для отдельных культур необходимо знать массу 1 м^3 семян, которая определяется по натуре зерна, высоту насыпи в закромах, высоту укладки мешков в штабеля.

Примерная масса зерна и семян, высота насыпи семян, хранящихся в закромах, а также высота укладки мешков в штабеля (при стандартной влажности) приведены в таблицах 4 и 5.

Высоту насыпи зерна и штабелей мешков с семенами устанавливают в зависимости от культуры и времени года в соответствии с данными таблицы 5.

Потребная площадь складского помещения при размещении семян насыпью определяется по формуле

$$П = \frac{М}{В \times К},$$

где $М$ – масса размещаемого зерна, семян, т;

$В$ – высота насыпи, м;

$К$ – масса зерна в 1 м^3 , т.



Рисунок 7 – Укладка мешков в штабеля

При определении складской емкости для хранения семян в мешках необходимо учитывать массу и количество мешков в партии, высоту и способ укладки мешков в штабеля, площадь, занимаемую штабелями и площадь проходов между ними.

Обычно стандартный мешок, положенный на ребро, при укладке мешков «двойником», занимает $0,36 \text{ м}^2$ ($0,9 \times 0,4 = 0,36$), а при укладке мешков «тройником» или «пятериком» (плашмя) – $0,45 \text{ м}^2$ ($0,9 \times 0,5 = 0,45$). Если к этому добавить промежутки в 10 см между мешками при укладке «двойником», то один «двойник» займет площадь, равную $0,82 \text{ м}^2$ ($0,9 \times 0,4 \times 2 + 0,10 = 0,82$), один «тройник» при укладке мешков плашмя – $1,35 \text{ м}^2$ ($0,9 \times 0,5 \times 3 = 1,35$), а один «пятерик» – $2,25 \text{ м}^2$ ($0,9 \times 0,5 \times 5 = 2,25$). Проходы между штабелями и стенами склада – от 0,5 до 1,0 м.

Таблица 4 – Примерная масса зерна, т/м³

Культура	Масса зерна, т/м ³	Культура	Масса зерна, т/м ³
Пшеница	0,730-0,850	Гречиха	0,560-0,650
Рожь	0,670-0,750	Овес	0,400-0,550
Кукуруза	0,680-0,820	Просо	0,670-0,730
Ячмень	0,580-0,700	Подсолнечник	0,275-0,450
Горох	0,750-0,850	Лен	0,580-0,680
Бобы, фасоль	0,700-0,800	Люпин кормовой	0,730-0,800

Таблица 5 – Рекомендуемая высота насыпи семян
в закромах и высота укладки мешков в штабеле

Культура	Влаж- ность семян, не выше, %	Время года			
		холодное		теплое	
		высота насы- пи, м	число рядов мешков в шта- беле	высота насы- пи, м	число рядов меш- ков в штабеле
Пшеница, ячмень, овес, гречиха, рожь	14	3,0	8	2,5	8
Горох, фасоль, вика, люпин, чечевица	14	2,5	8	2,0	6
Просо, рис	14	2,0	6	1,5	4
Соя, рапс	14	1,0	5	1,0	4
Конопля	13	1,0	7	1,0	5
Подсолнечник высокомаслич- ный	7	1,0	5	1,0	4
Клевер, люцерна, тимофеевка, житняк	-	-	5	-	4
Кукуруза (семена с кукурузных заводов)	14	-	8		6

Количественно-качественный учет зерна при хранении

В процессе послеуборочной обработки и хранения масса зерна изменяется в зависимости от влажности и засоренности. Сушка и очистка улучшают качество зерна и одновременно уменьшают его физическую массу, т. е. вызывают образование убыли.

Убыль сухого вещества в результате дыхания зерна и механического распыла при перемещении называют *естественной*.

Нормы естественной убыли зерна, продуктов его переработки и семян масличных культур при хранении (процент от хранимой массы) утверждены приказом Минсельхоза РФ № 3 от 14.01.2009 г. «Об утверждении норм естественной убыли зерна, продуктов его переработки и семян различных культур при хранении», зарегистрированного в Минюсте РФ 16 февраля 2009 года №13359.

Раздельно от зерна учитывают зерновые отходы с содержанием зерна от 30 до 50 % и от 10 до 30 %.

Количественно-качественный учет ведется юридическими лицами и индивидуальными предпринимателями по формам учетных документов зерна и продуктов его переработки.

Для установления обоснованности изменения при хранении массы зерна и продуктов его переработки, в зависимости от изменения их качества, комиссия по зачистке, которая создается руководителем предприятия, руководствуется следующим:

а) размер убыли массы зерна и продуктов его переработки от снижения влажности (X , %) не должен превышать разницы, получающейся при сопоставлении показателей влажности по приходу и расходу с пересчетом по формуле

$$X = \frac{100 \times (A - B)}{100 - B},$$

где A – средневзвешенная влажность по приходу, процент;

B – средневзвешенная влажность по расходу, процент.

Не производится списание убыли массы зерна за счет снижения влажности при частичной или полной реализации партии, хранившейся отдельно и не подвергавшейся сушке.

При несоблюдении условий хранения зерна может наблюдаться увеличение массы зерна, связанное с её увлажнением. Прирост зерновой массы (X_n) рассчитывают по формуле

$$X_n = \frac{100 \times (B - A)}{100 - B},$$

б) убыль массы зерна от снижения сорной примеси (X_1 , %), сверх списанных по актам подработки кормовых зернопродуктов и отходов, не должна превышать разницы, получающейся при сопоставлении показателей сорной примеси по приходу и расходу зерна с пересчетом по формуле

$$X_1 = \frac{(B - \Gamma) \times (100 - X)}{100 - \Gamma},$$

где B – средневзвешенная сорная примесь по приходу, процент;
 Γ – средневзвешенная сорная примесь по расходу, процент;
 X – процент убыли в массе за счет снижения влажности зерна.

в) естественная убыль зерна и продуктов его переработки при хранении не должна превышать установленных норм естественной убыли зерна, продуктов его переработки и семян масличных культур при хранении (таблица 6) и вычисляется в зависимости от сроков их хранения.

При среднем сроке хранения партии зерна до трех месяцев процент естественной убыли (X_y) определяется по формуле

$$X_y = (\delta - m) \times 0,011 \times v + m,$$

где δ – норма убыли до трех месяцев, процент;

v – среднее количество дней хранения;

0,011 – коэффициент пересчета на один день хранения (1/90);

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

При среднем сроке хранения партии зерна свыше трех месяцев процент естественной убыли (X_{y6}) определяется по формуле:

$$X_{y6} = a + \frac{\delta \times v}{\Gamma},$$

где a – норма убыли за предыдущий срок, процент;

δ – разница наивысшей нормы для данного промежуточного срока хранения и предыдущей нормы убыли, процент;

v – разница между средним сроком хранения данной партии и сроком хранения, установленным для предыдущей нормы, месяц;

Γ – число месяцев хранения, к которому относится разница между нормами убыли, месяц.

Запрещается объединять лицевые счета и смешивать зерно нового и старого урожая.

Убыль по хранилищам списывают только после перевешивания во время инвентаризации всего зерна, находящегося в данном хранилище, и установления соответствия выявленной недостачи величине оправдываемых потерь.

Инвентаризацией называют проверку количественной и качественной сохранности зерна и семян. Размер недостачи зерна опреде-

ляют как разность между остатком по бухгалтерскому учету и фактическим остаткам, установленным в результате перевешивания.

Все операции с зерном должны быть подтверждены актами установленной формы.

Указанные нормы естественной убыли применяются как контрольные и предельные в тех случаях, когда при инвентаризации или проверке фактического наличия зерна, продуктов его переработки, семян масличных культур, хранящихся на предприятиях, будет установлено уменьшение их массы, не вызываемое изменением качества. При хранении зерна и семян масличных культур до трех месяцев нормы естественной убыли применяются из расчета фактического количества дней хранения, а при хранении до шести месяцев и до одного года – из расчета фактического числа месяцев хранения.

При хранении зерна, продуктов его переработки и семян масличных культур более одного года за каждый последующий год хранения норма естественной убыли применяется в размере 0,04 % с пересчетом, исходя из фактического числа месяцев хранения.

Норма убыли для зерносмеси устанавливается по основной культуре, содержащейся в смеси.

Указанные нормы естественной убыли при хранении продукции не распространяются на муку, крупу и семена зерновых, бобовых, масличных культур и кукурузу, принимаемые и отпускаемые по стандартной массе мешков.

Таблица 6 – Нормы естественной убыли, процент

Наименование культур и продукции	Срок хранения, мес.	В элеваторах	В складах		На приспособленных для хранения площадках
			насыпью	в таре	
Пшеница, рожь, ячмень, полба, тритикале	3	0,056	0,076	0,046	0,139
	6	0,069	0,101	0,075	-
	12	0,119	0,132	0,113	-
Овес	3	0,069	0,101	0,059	0,176
	6	0,081	0,145	0,084	-
	12	0,131	0,195	0,109	-
Рис - зерно	3	0,049	0,089	0,059	-
	6	0,086	0,120	0,084	-
	12	0,136	0,170	0,121	-
Гречиха	3	-	0,089	0,059	-
	6	-	0,126	0,084	-
	12	-	0,179	0,121	-
Просо, чумиза, сорго	3	-	0,126	0,071	0,164
	6	-	0,176	0,093	-
	12	-	0,226	0,121	-
Кукуруза в зерне	3	-	0,173	0,098	0,249
	6	-	0,225	0,150	-
	12	-	0,293	0,179	-
Кукуруза в початках	3	-	0,353	-	0,650
	6	-	0,428	-	0,795
	12	-	0,653	-	-
Соя, люпин	3	-	0,076	0,050	-
	6	-	0,101	0,071	-
	12	-	0,133	0,096	-
Горох, чечевица, фасоль, вика, нут, чина	3	-	0,088	0,050	-
	6	-	0,113	0,071	-
	12	-	0,144	0,096	-
Подсолнечник	3	-	0,278	0,173	0,299
	6	-	0,353	0,218	-
	12	-	0,428	0,293	-
Клещевина	3	-	0,128	0,113	-
	6	-	0,173	0,158	-
	12	-	0,233	0,203	-
Арахис, горчица, кунжут, лен, рапс, рыжик, сафлор	3	-	0,128	0,113	-
	6	-	0,173	0,158	-
	12	-	0,233	0,203	-

При несоблюдении технологии хранения возможно заражение зерновых масс вредителями хлебных запасов.

Основными вредителями хлебных запасов являются клещи, жуки и бабочки.

Жуки обитают в складах, элеваторах, мельницах и в других помещениях, где хранят зерно. Они повреждают зерно, а также крупу, макароны, лапшу, галеты, печенье, сушеные фрукты и другие продукты.

Амбарный долгоносик. Длина тела жука 2,2-4 мм, летательных крыльев не имеет, поэтому летать не может. Каждое яйцо самка помещает в ямку, выгрызаемую в оболочке зерна, и заделывает, затем, «пробочкой» из огрызков. Отродившаяся безногая личинка вбуравливается внутрь зерна и, съев его содержимое, окукливается и превращается в жука. Зерно с личинкой внутри по внешнему виду почти ничем не отличается от здорового зерна. Мелкое зерно личинка съедает настолько, что выпадает наружу и гибнет, так как в другое зерно она проникнуть уже не может. При температуре ниже 12 или выше 35°C размножение амбарного долгоносика прекращается; при 5°C и ниже жуки впадают в длительное оцепенение; при температуре ниже -15°C все стадии вредителя погибают через 11-19 ч. Размножаться в зерне, имеющем влажность ниже 11-12 %, амбарный долгоносик не может.

Амбарный долгоносик обитает в складах, элеваторах, мельницах и в других помещениях, где хранят зерно. Всеяден.

Рисовый долгоносик. Длина тела жука 2,5-3,5 мм, хорошо летает. По внешнему виду и развитию очень похож на амбарного долгоносика, но более теплолюбив, всеяден и плодовит. К низким температурам малоустойчив и при минус 7 °C жук погибает через 3-6 дней, а при минус 15 °C – через 4 ч.

Гороховая зерновка (брухус). Длина тела жука 5-6 мм, обитает в поле, где питается пылью и венчиками цветов гороха. Отродившиеся из яиц личинки, вбуравливаются внутрь горошин, развиваются там, окукливаются. В южных районах, часть жуков покидает горошины уже осенью, и зимует в поле – в соломе, в почве и других укрытиях; часть их зимует в падалице. Основная масса жуков остается в семенах гороха и попадает на зиму в склады. Уборка, обмолот урожая и пропуск через различные очистительные машины гороха с личинками и жуками вреда жуку не приносят.

Внешний вид горошин с личинкой или жуком внутри почти не отличается от здоровых. Весной, когда семена бывают уже высеяны

или находятся на складах, жуки выходят наружу и вылетают в поле, оставляя в стенках горошин крупные круглые отверстия. Посев семян в почву выходу жуков на поверхность не препятствует.

Зараженный и поврежденный горох обесценивается как продукт питания и семенной материал. Поврежденные семена теряют 40 % части веса. Всхожесть семян гороха, сильно зараженного гороховой зерновкой, снижается на 75-80 % и более.

Большой мучной хрущак. Длина тела жука 13-15 мм. Личинки, известные под названием мучных червей, желтые, блестящие и очень упругие. Без пищи личинки способны жить более 8 месяцев; температуру -10°C переносят свыше месяца, тогда как жуки при -12°C погибают уже через сутки. Благоприятной для развития хрущака температурой считается $20-27^{\circ}\text{C}$.

Малый мучной хрущак. Длина тела жука 3,1-3,5 мм, не летает, живет до трех лет. Личинки достигают 6-7 мм длины; окукливаются в продуктах или в щелях. Насекомое способно к длительному голоданию (свыше 50 дней). Распространен повсеместно.

Сильно зараженная малым мучным хрущакком мука приобретает грязный цвет и противный запах, и в пищу не пригодна.

Хрущак-разрушитель (темный хрущак. Длина тела жука 5,1 - 5,5 мм, от темно-коричневого до черного цвета. Личинки светло-коричневого цвета, до 12 мм длиной. По образу жизни сходен с малым мучным хрущакком, а по вредоносности уступает ему.

К неблагоприятным условиям жуки и личинки устойчивы: без пищи они могут жить до девяти месяцев; при температуре -15°C живут месяцами (жуки в этих условиях погибают через 24 ч).

Булавоусый хрущак. Этот хрущак очень похож на малого мучного хрущака. Булавоусый хрущак отличается большой всеядностью и встречается в самых различных продуктах и материалах. Жуки и личинки способны питаться даже целыми семенами подсолнечника.

Суринамский мукоед. Длина тела жука 2,5-3,5 мм. Личинки желтоватые, весьма подвижные; длина 3,5-4 мм, очень многоядны. Жуки выдерживают 2 часа температуру 50°C и 24 часа – минус $15-17^{\circ}\text{C}$.

Рыжий мукоед. Длина тела жука 1,5-2,5 мм, а личинки – до 2,5 мм. Скапливаясь большими колониями в хранящемся продукте, они могут повышать его влажность, загрязнять его личиночными шкурками и экскрементами.

Хлебный точильщик. Длина тела жука 3-4 мм; всеядный. Подвижные личинки способны проникать через мельчайшие щели в таре и могут обходиться без пищи до восьми суток.

Массовый выход жуков бывает чаще в июне-июле. Личинки хлебного точильщика всеядны.

Притворяшка-вор. Длина тела жука 2-4 мм, живет до 3,5 месяцев. Жуки к холоду довольно стойки и при температуре -5°C продолжают еще двигаться. Полусогнутая личинка длиной до 5,5 мм выгрызает в твердом продукте длинный ход, окукливается в нем и превращается в жука. В муке личинка живет открыто и только перед окукливанием устраивает себе колыбельку в виде маленького мучного шарика, внутри которого и заканчивает свое развитие. Без пищи жуки могут жить до 76 дней. В течение года притворяшка-вор может дать несколько поколений.

Мавританская козявка. Длина тела жука 10-11 мм, живет от 1,5 до 2 лет. Личинки грязно-белого цвета, длина взрослых личинок достигает 16-18 мм.

Мавританская козявка распространена повсеместно, обычно вместе с другими вредителями, на мельницах, в сырых складах, элеваторах и т. д.

Мучная огневка. Бабочка шоколадного цвета с размахом передних крыльев 15-28 мм. Гусеницы, имея вначале коричневую окраску, с возрастом становятся белыми, за исключением переднего и заднего концов тела. Гусеницы живут внутри больших комьев, которые сообща устраивают из зерен, соединяя их густой сетью паутины. В течение года развивается до четырех поколений.

Продукт, зараженный гусеницами огневки и густо пронизанный их паутиной, в пищу не пригоден.

Мельничная огневка. Бабочка пепельно-серого цвета с размахом передних крылышек 20-25 мм. Гусеницы длиной до 16 мм живут внутри трубочек, которые они склеивают из паутины и огрызков пищи. Поселившись в сыпучем продукте, например в муке, они трубочек не делают, а живут в комьях продукта, густо пронизанных паутиной. В отапливаемых помещениях дает до пяти поколений в год.

Зараженный и загрязненный паутиной продукт в пищу не пригоден.

Амбарная моль. Бабочка серебристо-серого цвета с размахом передних крыльев 9-14 мм. Молодые гусеницы вбуравливаются внутрь зерен, но с возрастом они выходят наружу и живут на поверх-

ности насыпи. Обгрызая и надкусывая массу зерен, гусеницы соединяют их паутиной, вследствие чего верхние слои продукта превращаются в комья и становятся не пригодными в пищу.

Зерновая моль. Бабочка похожа на обычную комнатную моль с размахом передних крыльев 11-16 мм. Гусеница, после отрождения, сразу же вбуравливается внутрь зерна, питается там, окукливается и превращается в бабочку, которая выходит затем наружу через отверстие, подготовленное, но не открытое гусеницей перед окукливанием.

Зерно с гусеницей внутри имеет бледную окраску и морщинистую поверхность. После вылета бабочки сбоку зерна остается круглое отверстие, а внутри зерно бывает выстлано паутиной (другие вредители паутиной зерно изнутри не выстилают). В мелком зерне развивается одна гусеница, а в крупном, например, кукурузном, две-три.

Клещи (мучной, обыкновенный волосатый, обыкновенный хищный и др.) имеют длину 0,4-0,7 мм.

Мучной клещ обитает в муке, крупе, отрубях, полове, зерне и других продуктах. Может повреждать зерно и крупу (в особенности перловую), если они имеют повышенную влажность.

Все работы на складах товаропроизводителей продукции, на хлебоприемных пунктах и предприятиях, элеваторах, мельницах, крупозаводах, комбикормовых заводах и т. д., а также при хранении зерна, муки, крупы, отходов должны проводиться в строгом соответствии с инструкцией по борьбе с вредителями запасов зерна, муки и крупы.

Химические меры борьбы с вредителями хлебных запасов

Все незагруженные, зараженные вредителями склады в теплое время года подвергают обязательной дезинсекции с применением химических средств.

Газовую дезинсекцию зерна для обеззараживания от долгоносиков и других вредителей-насекомых, а муки и крупы – также от клещей применяют при невозможности или нецелесообразности использования физико-механических средств борьбы.

При проведении дезинсекции складов, независимо от способов обеззараживания, а также при газации зерна и других зернопродуктов в складах, необходимо подвергать влажной дезинсекции наружные стены.

Территории, прилегающие к зернохранилищам (как свободным, так и загруженным), зерносушилкам и предприятиям, обеззараживают влажной дезинсекцией на расстояние не менее 5 м одновременно с обеззараживанием указанных объектов.

Пробы для проверки результатов газации зерна отбирают с соблюдением мер личной безопасности.

При наличии в помещении запаха фумиганта или при появлении его в процессе отбора проб эту работу проводят в противогазах, а помещенные в тканевые мешочки пробы проветривают на воздухе (не высыпая из мешочка) до исчезновения запаха фумиганта.

Если после дезинсекции помещения обнаружены экземпляры живых вредителей, дополнительно обрабатывают оставшиеся зараженные участки.

Перед проведением всех видов дезинсекции (газовой, влажной, влажно-газовой), в обязательном порядке производят механическую зачистку подлежащих обеззараживанию объектов: складов, элеваторов, зерносушилок, сушильно-очистительных башен, территорий.

После механической очистки заделывают отверстия и щели в стенах, крыше, в местах неплотного прилегания дверей и оконных рам и т. д.

Наименование фумигантов и регламент их применения приведены в таблице 7 и препаратов для дератизационных работ в таблице 8.

Таблица 7 – Список разрешенных препаратов для фумигации складов и зерна

Название действующего вещества и его содержание д.в.	Торговое название	Норма расхода препарата	Обрабатываемый объект	Вредный объект	Способ, время обработки, особенности применения
1	2	3	4	5	6
<p>Фосфид алюминия (560 г/кг)</p> <p>Фосфид алюминия (570 г/кг)</p>	<p>Фостоксин, ТАБ, Рег. до 2018 г.</p> <p>Дикфосал, ТАБ Рег. до 2017 г.</p>	5 г/м ³	Незагруженные зернохранилища	Насекомые вредители запасов	Фумигация при температуре воздуха выше 15 °С. Экспозиция 5 суток. Допуск людей и загрузка складов после дегазации и при содержании фосфина в воздухе рабочей зоны не выше ПДК.
Фосфид алюминия (560 г/кг)	Квикфос, ТАБ, Г	5 г/м ³	Незагруженные зернохранилища	Насекомые вредители запасов (кроме клещей); для препаратов Шаралфос, ТАБ, Г – Алфос, ТАБ и клещи	Фумигация при температуре воздуха выше 15°С. Экспозиция 5 суток. Дегазация 10 дней. Допуск людей и загрузка складов после полного проветривания и при содержании фосфина в воздухе рабочей зоны не выше ПДК
	Фостоксин, ТАБ, Г, пилеты, плейтс, стрипс	9 г/т	Зерно продовольственное, семенное, фуражное насыпью в складах, в силосах элеваторов, не большие партии массой 200 т насыпью до 2,5 м и затаренные в мешки под пленкой		Фумигация при температуре зерна выше 15°С. Экспозиция 5 суток. Дегазация не менее 10 суток. Реализация при остатке фосфина не выше МДУ. Допуск людей после полного проветривания и при содержании фосфина в воздухе рабочей зоны не выше ПДК
	Алфос, ТАБ Рег. до 2019 г.				
	Фоском, ТАБ Г Рег. до 2020 г.				

Продолжение таблицы 7

1	2	3	4	5	6
Фосфид алюминия (560 г/кг)	Катфос, ТАБ, Г Рег. до 2021 г.	6 г/м ³	Мука, крупа в складах или под пленкой	Насекомые-вредители запасов (кроме клещей); для препаратов Шаралфос, ТАБ, Г – Алфос, ТАБ и клещи	Фумигация при температуре воздуха и продукта выше 15°С. Экспозиция 5 суток. Дегазация не менее 2 суток. ПКЭ 7 гч/м ³ . Реализация при остатке фосфина в продукте не выше МДУ. Допуск людей после полного проветривания и при содержании фосфина в воздухе рабочей зоны не выше ПДК
	Фосфин, ТАБ, Г (560 г/кг) Рег. до 2014 г.		Зерноперерабатывающие и пищевые предприятия		
	Шаралфос, ТАБ, Г Рег. до 2015 г.				
	Фумифаст, ТАБ, Рег. до 2017 г.	2,4 г/м ³	Зерно злаковых культур, сои-бобов, тапиоки и шрота в трюмах отеч. судов балкерного типа и танкерах в иностран. портах погрузки и иностр. судов в части их досмотра и выгрузки в отеч. портах		Фумигация при температуре зерна выше 15°С. Экспозиция при использовании: технологии «фитозекспло фумигация» -10 суток; метода рециркуляции - не менее 10 суток. Дегазация в рейсе и на рейде. Досмотр зерна и разгрузка при концентрации фосфина над поверхностью зерна на высоте 0,5-1 м не выше 0,1 мг/м ³ и в межзерновом пространстве на глубине 0,3 м от поверхности зерна не выше 50 мг/м ³ . Реализация при остатке фосфина не выше МДУ. Допуск людей после полного проветривания и при содержании фосфина в воздухе рабочей зоны не выше ПДК.

Окончание таблицы 7

1	2	3	4	5	6
	<p>Магтоксин, ТАБ (660 г/кг) Рег. до 2018 г.</p>	9 г/т	<p>Зерно продовольственное, семенное, фуражное насыпью в складах, в силосах элеваторов, небольшие партии массой не более 200 т насыпью до 2,5 м и затаренное в мешки под пленкой</p>	<p>Насекомые-вредители запасов (кроме клещей); для препаратов Ширалфос, ТАБ, Г – Алфос, ТАБ и клещи</p>	<p>Фумигация при температуре зерна от 5 до 10⁰С. Экспозиция 5 суток. Произведение концентрации на время экспозиции (ПКЭ) 25 г-ч/м³ (гибель преимагинальных стадий до 90%). Дегазация не менее 10 суток. Реализация при остатке фосфина не выше МДУ. Допуск людей после полного проветривания и при содержании фосфина в воздухе рабочей зоны не выше ПДК.</p>

Ежегодно проводится корректировка использования препаратов, в соответствии со Списком пестицидов и агрохимикатов, разрешенных к применению на территории Российской Федерации.

*Таблица 8 – Список препаратов, разрешенных
для дератизационных мероприятий*

Название действующего вещества и его содержание д.в.	Торговое название	Норма расхода препарата	Обрабатываемый объект	Вредный объект	Способ, время обработки, особенности применения
Бродифакум (0,05 г/кг)	(Р) Кле- рат, Г Рег. до 12.12. 2015 г.	600 г/100м ² , 5-10 г на нору, 30 – 50 г в приманоч- ные ящики	Склады, хранилища, защи- щенный грунт, хо- зяйствен- ные по- стройки, зернопере- ра- батываю- щие пред- приятия	Домовая мышь	Гранулы раскладывают по 6-8 г в приманочные ящики. Их ставят у каждого убежища, как внизу, так и на других уровнях в объекте. Порции восполняют в течение 2 недель по мере поедания.
				Серая и черная крысы	Гранулы раскладывают по 30-60 г в приманочные ящики. Не менее 4-х в отсеке до 50 м ² . В более крупных помещениях и с внешней стороны объекта, интервал между смежными точками 10-15 м. поедаемые порции восполняют на 7-й день. Общий срок борьбы – 2 недели.
Брома- диалон (0,05 г/кг)	(Р) Норат, ТБ Рег. до 11.01.2021 г. (Р)	От 10 до 16 г в нору, 16 г в приманоч- ные ящики	Склады, хранилища, защи- щенный грунт, хо- зяйствен- ные по- стройки, зернопере- ра- батываю- щие пред- приятия, кормоцеха, промпред- приятия	Домовая мышь	Раскладка приманки в местах обитания грызунов (под укрытиями, вдоль стен, перегородок и т.п.). Расстояние между точками раскладки 3-5 м в зависимости от захламленности помещений и численности грызунов. Порция 1-2 брикета. Обработки по мере необходимости.
				Серая и черная крысы	Раскладка приманки в местах обитания грызунов (под укрытиями, вдоль стен, перегородок и т.п.). Расстояние между точками раскладки 5-10 м в зависимости от захламленности помещений и численности грызунов. Порция 3-5 брикета. Обработки по мере необходимости.

Продолжение таблицы 8

1	2	3	4	5	6
Флоку-мафен (0,05 г/кг)	(Р) Шторм, Б Рег. до 04.07.2017 г.	16 г в нору, 2 брикета в приманочный ящик	Склады, хранилища, защищенный грунт, хозяйственные постройки, зерноперерабатывающие предприятия	Домовая мышь	Раскладка по 2 брикету в каждый приманочный ящик. Их ставят как внизу, так и на других уровнях объекта. Минимальное расстояние между точками 2 м. Поедаемую приманку восполняют до 3 раз в течение 2 недель.
				Серая крыса	Раскладка по 2 брикета в каждый приманочный ящик. Не менее 4-х в отсеке размером 50 м ² . В более крупных помещениях и с внешней стороны объекта интервал между смежными точками 10-15 м. Поедаемые порции восполняют 2 раза в течение 10 дней.
				Черная крыса	Раскладка по 2 брикета в каждый приманочный ящик. Не менее 4-х в отсеке размером 50 м ² . В более крупных помещениях и с внешней стороны объекта интервал между смежными точками 10-15 м. Поедаемые порции восполняют 3 раза в течение 14 дней
Бродифакум 2,5 г/кг	Раттикум концентрат Рег. до 11.01.2021 г	5-16 г/нору, укрытия, до 16 г в трубки, приманочные ящики	Помещения различного и прилегающие территории	Серая крыса, домовая мышь	От начала заселения, от 3-х до 5-ти метров между точками раскладки в зависимости от численности грызунов, добавление препарата по мере его поедания грызунами в течение 2-х недель. Использование в приманочном составе мясных и рыбных продуктов
Бродифакум 0,05 г/кг	(Р) Варат, ТБ Рег. до 11.01.2021 г	1-2 брикета / нору, укрытие, до 3 брикетов в трубки и приманочные ящики			От начала заселения, от 3-х до 5-ти метров между точками раскладки в зависимости от численности грызунов, добавление препарата по мере его поедания грызунами в течение 2-х недель.

Окончание таблицы 8

1	2	3	4	5	6
Бродифакум 2,5 г/л	Килрат Супер, ГР Рег. до 28.10.2021 г	10-20 г/нору, укрытия, до 50 г в трубки и приманочные ящики	Помещения различного и прилегающие территории	Серая крыса, домовая мышь	Перемешивание с приманочным продуктом (пшеницей, лущеным овсом, резанным картофелем, морковью, свеклой сахарной или яблоками, мясными и рыбными продуктами). От начала заселения, от 3-х до 5-ти метров между точками раскладки в зависимости от численности грызунов, добавление препарата по мере его поедания грызунами в течение 2-х недель. При контроле всех грызунов чередование с препаратами иного механизма действия. В условиях, исключающих поедание человеком или другими теплокровными.
Бродифакум 0,05 г/кг	Морторат, МБ Рег. до 07.04.2021 г	1-3 брикета/нору, укрытие, до 3			От начала заселения, от 3-х до 5-ти метров между точками раскладки в зависимости от численности грызунов, добавление препарата по мере его поедания грызунами в течение 2-х недель.
Бромдиолон 0,05 г/кг	Ратгидион, ТБ Рег. до 07.04.2021	брикетов в трубки и приманочные ящики			
Трифенацин 2 г/л	Гельцин Арго, гель Рег. до 04.07.2017	1 брикет (16 г) в нору, укрытие, до 2 брикетов в трубки и приманочные ящики	Склады, хранилища, защищенный грунт, хозяйственные постройки, зерноперерабатывающие предприятия кормоцеха, промпредприятия		От начала заселения, от 3-х до 5-ти метров между точками раскладки в зависимости от численности грызунов, добавление препарата по мере его поедания грызунами в течение 2-х недель. Чередование с препаратами иного механизма действия. Условия применения исключают поедание человеком или другими нецелевыми теплокровными

ХРАНЕНИЕ КАРТОФЕЛЯ, ПЛОДОВ И ОВОЩЕЙ

Для сохранения больших партий картофеля, овощей и плодов в свежем виде применяют два основных способа хранения – *полевой и стационарный* (в специально построенных или приспособленных хранилищах).

Современным способом является хранение сочной продукции в *стационарных хранилищах закроного, навалного и тарного типов с активным вентилированием*. Основным показателем системы активного вентилирования – удельная подача воздуха, т. е. то количество его, которое проходит через каждую тонну хранящейся продукции за 1 ч.

Для условий средней зоны России установлены следующие удельные подачи воздуха ($\text{м}^3/\text{т ч}$) систем активного вентилирования: картофелехранилищ – 50-60; корнеплодохранилищ – 40-80; капустохранилищ – 80-120; лукохранилищ – 70-100.

При измерении температуры в массе продукции (штабеле, закроме, контейнере) применяют термометры, заключенные в деревянные цилиндрические оправы с металлическим наконечником на конце.

В хранилищах с естественной вентиляцией, термометры вывешивают 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. 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 их располагают в шахматном порядке через 5-8 м друг от друга по ширине и длине насыпи. Кроме того, контролируют температуру воздуха на улице, в верхней зоне хранилища и магистральном вентиляционном канале.

Ориентировочно площадь поперечного сечения вентиляционных каналов на начальном их участке должна составлять, из расчета на 1 т: при хранении картофеля – не менее 25 см^2 , капусты – 50 и лука – 150 см^2 .

Схема закромного хранилища для корнеплодов приведена на рисунке 8.

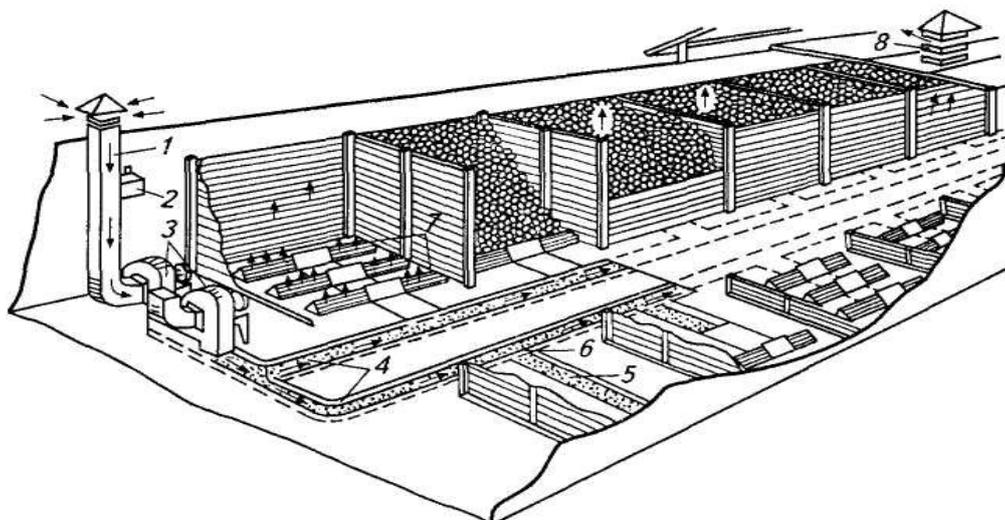


Рисунок 8 – Схема закромного хранилища для корнеплодов:

- 1 – приточная шахта; 2 – смесительная камера;
 3 – вентилятор; 4 – магистральный воздуховодный канал; 5 – распределительный канал; 6 – заслонка распределительного канала; 7 – шатровые распределители;
 8 – вытяжная шахта

Для поддержания необходимого по технологии хранения температурного режима в насыпи можно рекомендовать, как минимальные, скорость движения и расход воздуха, приведенные в таблице 9.

Таблица 9 – Оптимальный воздухообмен при активном вентилировании картофеля

Высота насыпи, м	Скорость движения воздуха в насыпи, м/с	Расход воздуха, м ³ /ч•м ²
До 1	0,075	110
1-2	0,1	145
2,5	0,15	215
4-5,5	0,25	360
Более 5,5	Более 0,35	Более 500

В условиях нашей зоны в хранилищах с естественной вентиляцией оптимальная температура хранения овощей устанавливается через 1,5-2,5 месяца после загрузки продукции. Увеличить поступление воздуха и ускорить его охлаждение при естественной вентиляции невозможно.

При активном вентилировании воздух подают через массу продукции, заложенной на хранение сплошным слоем высотой 2,5-4,0 м, равномерно омывая ее. В результате овощи быстрее охлаждаются (сушатся), во всех точках штабеля создаются равные условия температуры хранения, влажности и газового состава воздуха.

В период основного хранения (зимой) интенсивность вентилирования массы продукции снижают на 50 %.

В хранилищах с активной вентиляцией воздух подают снизу вверх по системе подпольных или напольных каналов. Для получения одинакового давления и скорости движения воздуха по всей сети каналы делают сужающимися по направлению движения воздуха. По производительности вентиляторов рассчитывают сечение каналов так, чтобы в главном (магистральном) канале скорость движения воздуха не превышала 8-10 м/с, а в боковых (раздаточных) – 4-5 м/с. Сопротивление проходу воздуха у большинства овощей небольшое. Поэтому для предупреждения «фонтанирования» подаваемого воздуха над раздаточными каналами и создания общей камеры статического давления под слоем овощей эти каналы размещают на расстоянии 0,7 м один от другого, а щели в каналах для раздачи воздуха – на расстоянии 0,5 м. В этом случае овощи можно размещать по чистому полу хранилища без настила реечных щитов или съемных треугольных решетчатых насадок над каналами.

Текущий или капитальный ремонт помещений и оборудования проводят за месяц до загрузки продукции.

Для борьбы с грызунами в мелкие ящики с отверстиями раскладывают отравленные приманки. Для уничтожения возбудителей болезней, насекомых, клещей, а также вредителей деревянных конструкций дезинфицируют помещения с использованием инсектофунгицидов на основе бифитрина и др. При сухой дезинфекции герметически закрытые хранилища окуривают сернистым газом используя серные шашки. Хранилища держат закрытыми в течение одних-двух суток, затем открывают и тщательно проветривают.

При мокрой дезинфекции помещение опрыскивают раствором формалина или хлорной извести (0,25 л формалина на 1 м² поверхности). Раствор готовят из расчета 1 л 40 %-го формалина на 40 л воды. Обработку проводят ранцевым или тракторным опрыскивателем с выносной разбрызгивающей насадкой на длинном шланге, а также аэрозольными агрегатами с мелким, туманообразным распылом, в противогазе и спецодежде. При дезинфекции формалином темпера-

тура в хранилище должна быть не ниже 16-18 °С. Чем выше температура, тем сильнее дезинфицирующее действие раствора.

При обработке хлорной известью раствор готовят из расчета 40 г извести на 1 л воды. Смесь настаивают 2 ч, после чего прозрачный раствор сливают и используют для дезинфекции. Техника опрыскивания раствором хлорной извести такая же, как и формалином. Не рекомендуется обрабатывать хлорной известью хранилища с продукцией продовольственного назначения.

Дезинфицируют хранилища за 50-60 дней до загрузки в них продукции. После дезинфекции хранилища просушивают и дважды белят изнутри свежегашеной известью (2-2,5 кг на 10 л воды). В известковый раствор добавляют медный купорос из расчета 200 г на 10 л раствора. После побелки хранилище просушивают. С целью борьбы с грибной микрофлорой за 1,0-1,5 месяца до приема урожая полы в хранилище засыпают известью, слоем 3 см. Перед загрузкой хранилища её удаляют.

После окончания сезона хранения хранилище и прилегаемую к нему территорию очищают. Остатки продукции, отходы и мусор сжигают или закапывают в глубокие ямы вдали от хранилищ. Все переносное и разборное оборудование, средства механизации и тару выносят из помещения, складывают в штабеля, обрабатывают дезинфицирующим раствором формалина (1 часть 40 %-го формалина на 40 частей воды), выдерживают в течение суток под брезентом и оставляют для просушивания на солнце. Ворота, люки, вентиляционные трубы оставляют на все лето открытыми для проветривания и просушивания хранилищ.

При недостаточном количестве или отсутствии стационарных хранилищ применяют полевой способ хранения. При полевом хранении продукцию располагают в буртах и траншеях. Бурты представляют собой валобразные кучи картофеля или овощей, расположенные на поверхности земли или в неглубоком котловане и укрытые соломой и землей либо рогожными кулями, соломенными матами и опилками, торфом или даже одной землей (рисунок 9).

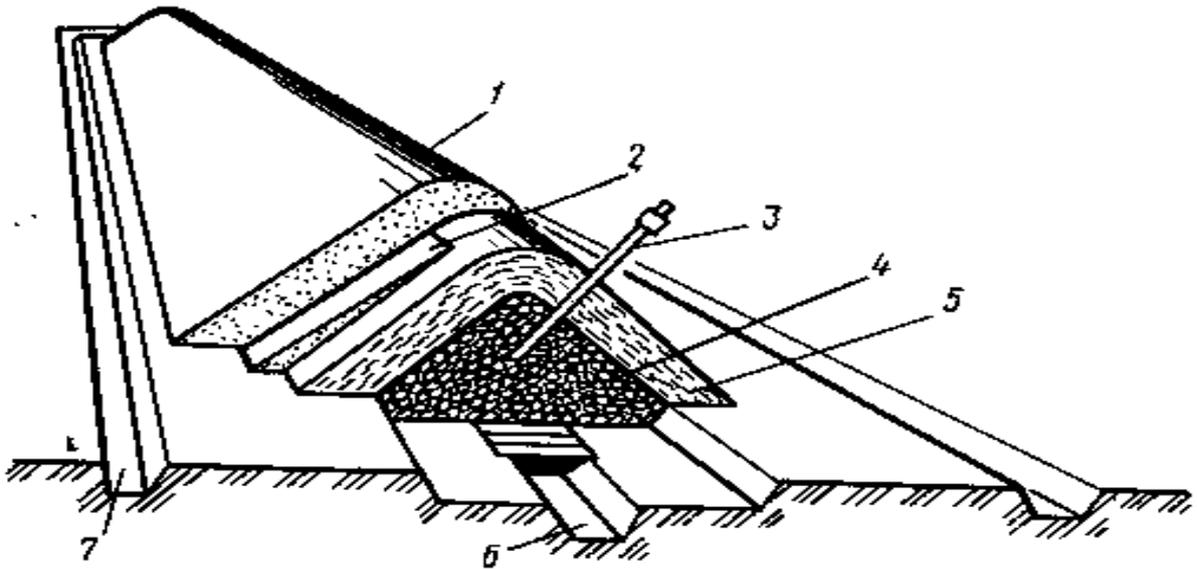


Рисунок 9 – Разрез бурта картофеля: 1 – окончательное укрытие землей; 2 – первое укрытие землей; 3 – буртовой термометр; 4 – картофель; 5 – солома; 6 – приточный канал; 7 – канавка для стока

Траншеи – это канавы, наполненные картофелем и овощами с переслойкой черноземной землей или песком или без нее и укрытые сначала землей, а затем соломой и землей, либо одной землей (рисунок 10).

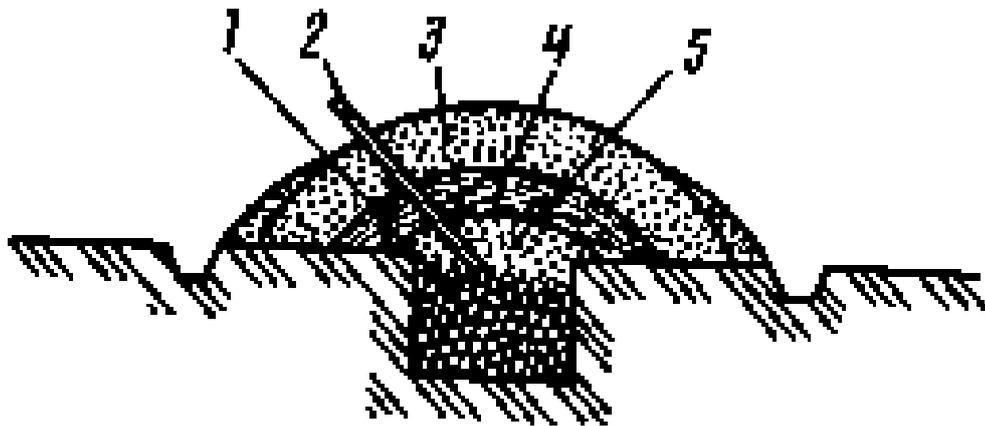


Рисунок 10 – Поперечный разрез траншеи: 1 – корнеплоды; 2 – буртовой термометр; 3 – земля; 4 – солома; 5 – первоначальное укрытие землей

При выборе типа простейшего хранилища учитывают естественно-климатические условия данной местности, продолжительность хранения и назначение продукции.

Наиболее подходящие участки для размещения буртов и траншей – сухие, возвышенные, но ровные площадки с естественными небольшими пологими склонами для стока дождевых и талых вод. Очень важно, чтобы грунтовые воды находились достаточно глубоко от подошвы котлована буртов и траншей (не менее 1,5-2 м). Для закладки траншей и, особенно, буртов важно выбрать участки, защищенные от господствующих холодных зимних ветров лесопосадками, лесом, высоким строением или забором. На таких участках меньше опасность замораживания продукции.

Бурты и траншеи располагают по направлению дующих зимой холодных ветров, в нашей зоне, обычно, с северо-востока на юго-запад. Наиболее пригодны для закладки буртов супесчаные и легкие суглинистые почвы. Почвы, легко пропускающие воду и обладающие плохими теплоизоляционными качествами (песчаные, щебенистые, каменистые), менее пригодны для устройства буртов, не пригодны тяжелые глинистые. Особые требования предъявляют к чистоте верхнего слоя почвы, так как на нем не должно быть гниющих остатков и мусора. Не рекомендуется располагать участок под бурты или траншеи вблизи животноводческих помещений, около стогов сена и соломы, так как в этих местах могут гнездиться мыши; желательно участок под бурты или траншеи размещать вблизи основных подъездных дорог. Простейшие хранилища располагают так, чтобы от них можно было отвести талые воды.

В нашей зоне наиболее приемлемы размеры буртов и траншей, представленные в таблице 10.

Таблица 10 – Типовые размеры (м) буртов и траншей в зависимости от вида продукции (по Е.П. Широкову)

Зона	Бурты			Траншеи		
	ширина	глубина котлована	длина	ширина	глубина котлована	длина
Картофель и корнеплоды						
Средняя	2,0-2,2	0,2-0,4	15-20	0,8-1,2	0,9-1,2	10-15
Поволжье	2,5-3,0	0,3-0,6	20-30	1,0-2,0	1,0-1,5	10-20
Капуста						
Средняя	1,8-2,0	0-0,2	10-12	0,8-1,0	0,8-1,0	10-12
Поволжье	2,0-2,5	0,2-0,4	14-18	1,0-1,2	1,0-1,5	10-15

Укрывающие слои наносят постепенно, в несколько приемов – по мере снижения наружной температуры и температуры внутри штабеля продукции. Чаще всего устраивают укрытие в два слоя и в два срока.

Схемы основных способов укрытия приведены на рисунке 11.

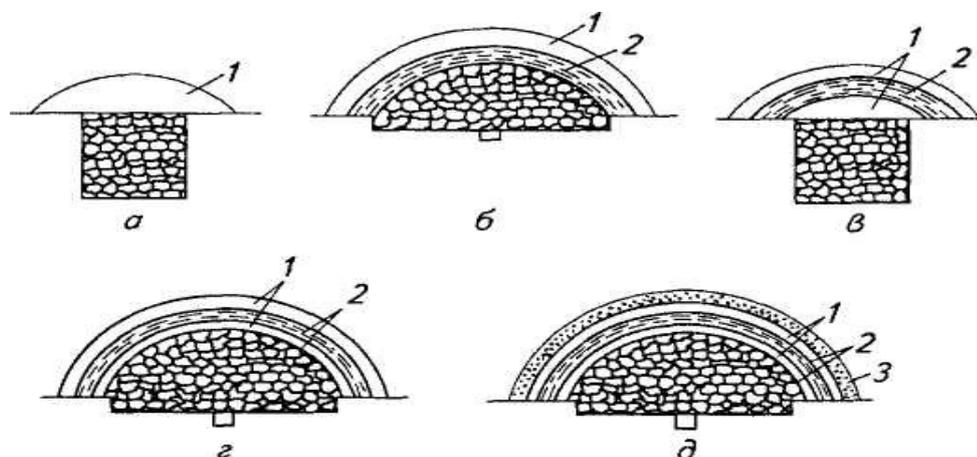


Рисунок 11 – Способы укрытия буртов и траншей (по Ю. Г. Скрипникову):

а – однослойное; б – двухслойное; в – трехслойное; г – четырехслойное; д – пятислойное; 1 – земля; 2 – солома; 3 – опилки, солома или снег

Чтобы не вызвать резкого повышения температуры в массе продукции, свежерытые котлованы буртов и траншей нельзя сразу загружать продукцией. Рыть котлованы нужно за 1-2 недели до засыпки продукции на хранение. За это время котлованы подсушатся, а температура в них приблизится к температуре наружного воздуха.

Засыпают продукцию с одного конца или из середины и сразу доводят высоту насыпи до необходимой величины. Продукцию, засыпанную в котлован бурта, нельзя оставлять на ночь открытой, ее сразу же закрывают слоем соломы на случай понижения температуры воздуха.

После размещения овощей их сразу укрывают сухой соломой (лучше озимых культур), укладывая ее слоями и расчесывая сверху вниз граблями (солома должна быть свежей). Солому для укрытия лучше сбивать граблями в пучки и класть их на ровную поверхность насыпи, начиная с основания бурта. Пучки соломы нужно укладывать в ряд по периметру бурта, каждый последующий ряд кладется с таким расчетом, чтобы концы пучков его частично закрывали пучки

предыдущего ряда, и так закрывают бурт до гребня. Для укрытия гребневой части бурта пучок соломы перегибают на две половины и накладывают сверху с таким расчетом, чтобы обеспечивался хороший сток воды в обе стороны ската. Чтобы солому не разнесло ветром, на нее накладывают небольшой слой земли (10-20 см), т. е. зачерняют. При этом гребень бурта оставляют открытым до наступления устойчивых заморозков.

В дождливую погоду гребень бурта укрывают полиэтиленовой пленкой или толем, которые убирают при окончательном укрытии буртов.

Вокруг буртов (траншей) почву пахут отвальным плугом на 20-25 см с оборотом пласта в сторону бурта и вокруг буртов раскладывают солому. За 2-3 дня до наступления резкого похолодания бурты и траншеи укрывают плотным слоем земли. Укрытие должно быть равномерным, без впадин и неровностей. Эта работа трудоемкая, поэтому, как правило, ее стараются механизировать с помощью буртоукрывщиков, бульдозеров, экскаваторов и других приспособлений.

Для укрытия буртов и траншей используют солому, землю, древесный лист, торф, опилки, хвою, пенопласт. Солома является основным теплоизолирующим материалом для этих сооружений. Все материалы различаются по своим теплоизоляционным свойствам, поэтому их расход неодинаков.

В нашей зоне расход соломы на укрытие бурта с картофелем составляет около 100 кг/т, с капустой – 70 кг/т, толщина укрытия при этом составляет 0,2-0,3 м в первом случае и 0,1-0,2 м во втором; при использовании опилок их слой должен быть на 20 см больше, а при использовании торфа – в 1,5-2,0 раза толще.

В последнее время находит применение укрытие из карбамидоформальдегидного пенопласта, который получается при смешивании трех компонентов: карбамидоформальдегидной смолы, поверхностно-активного вещества (алкилсульфата, лаурилсульфата) и для полимеризации образующейся смеси – ортофосфорной кислоты. Компоненты смешивают до образования пены, которую наносят при помощи шланга на бурт с овощами слоем 20-30 см. Смесь через несколько часов затвердевает, превращаясь в белый пористый пенопласт, выполняющий роль тепло- и гидроизоляции. Никакого другого укрытия на пенопласт не наносят.

Одновременно с оформлением бурта устанавливают вытяжные трубы, если бурты длиной 12-15 м, то устанавливать их не нужно. При устройстве буртов большей длины вытяжные трубы устанавливают через каждые 4-5 м.

Для вытяжной вентиляции из досок сбивают деревянные четырехгранные трубы различной длины. Верхнюю часть трубы, выходящей за пределы укрытия бурта, делают из досок с двускатным козырьком сверху для стока воды, а ту часть, которая находится у массы продукции – из решеток (деревянные планки, прибитые гвоздями на каркас). Трубы делают укороченными, ставят их в гребне бурта или в массе насыпи на небольшой глубине. Чтобы не допустить подмораживания продукции из сухой соломы изготавливают жгуты, которые плотно укладывают вокруг мест соприкосновения продукта с вытяжной трубой или кожухом термометровой трубки, затем засыпают землей и утрамбовывают.

Общая толщина укрытия должна быть не меньше глубины промерзания грунта, в нашей зоне не менее 1 м: толщина слоя соломы по основанию бурта 50 см, по гребню – 30-40 см (толщина слоя соломы измеряется в уплотненном состоянии). Толщина слоя земли у основания 50 см, а по гребню – 25-40 см.

После укрытия буртов по бокам их во всю длину роют небольшие канавки для стока воды глубиной до 20 см.

Для наблюдения за температурой при закладке овощей в слое продукции перпендикулярно укрытию бурта или траншеи устанавливают буртовый термометр. Лучшие буртовые термометры – дистанционные, полупроводниковые, точечные, которые определяют температуру с точностью до $\pm 0,2$ °С.

После окончательного укрытия в бурте обычно повышается температура. Поэтому осенью вытяжные и приточные трубы держат открытыми, с наступлением морозов до -3 °С приточные трубы закрывают. При дальнейшем понижении наружной температуры, а также при охлаждении продукции в бурте или траншее до 1-2 °С вытяжные трубы закрывают пробками из мятой соломы. В зимний период бурты и траншеи обычно не вентилируют.

Зимой, при понижении температуры в слое корнеплодов до 0 °С, а температуры капусты до минус 1 оС, бурты и траншеи дополнительно утепляют снегом и торфом слоем 10-20 см. Чтобы снег не сносило ветром, на него укладывают мелкий хворост. При первых

признаках согревания продукции бурты и траншеи вентилируют через вытяжные трубы.

При повышении температуры продукта до 4-5 °С и более трубы во время оттепели открывают. Если температура в буртах или траншеях поднимается выше 7-8 °С, с них убирают снег, в земляном укрытии по бокам и гребню до соломы пробивают ломом несколько отверстий. На ночь их закрывают мякиной, опилками или даже снегом, а днем открывают.

Если указанные меры не помогают и температура не снижается, а по бокам заметны проталые пятна и «парение», то бурт или траншею в этих местах вскрывают и осматривают, выбирают загнившую продукцию и после охлаждения снова укрывают. При необходимости продукцию перевозят в хранилище или реализуют.

Площадь для размещения буртов и траншей определяют, исходя из емкости одного бурта или траншеи и площади, которую они занимают.

Емкость одного бурта (траншеи) равна произведению объема в м³ на массу 1 м³ продукции, примерная величина которой приведена в таблице 11.

Таблица 11 – Примерная масса продукции в 1 м³, кг

Продукция	Масса	Продукция	Масса
Картофель	650-700	Свекла столовая	600
Капуста белокочанная	330-430	Брюква	550-600
Капуста краснокочанная	465-500	Редька	600
Морковь	550-600	Лук-репка	540-590

При хранении картофеля и овощей в полевых и в стационарных условиях (в хранилищах) необходимо знать, как рассчитать объем буртов, траншей и закровов. Обычно их определяют по формулам сходных геометрических тел. Так, объемы котлована бурта, траншеи и закрома определяют как объем прямоугольного параллелепипеда, а объем средней части бурта – как объем трехгранной призмы с равнобедренным треугольником в основании и т. д.

Объем наземного бурта без углубления определяют по формуле

$$O = \frac{(D-1) \times Ш \times В}{2};$$

Объем бурта с углублением определяют по формуле

$$O = \frac{(D-1) \times Ш \times В}{2} + D \times Ш \times У;$$

Объем траншеи определяют по формуле

$$O = D \times Ш \times Г,$$

где $(D - 1)$ – длина бурта, уменьшенная на 1 м (поправка на торцовый откос, заполненный продукцией наполовину);

D – длина бурта или траншеи, м;

$Ш$ – ширина бурта или траншеи, м;

$У$ – глубина углубления, м;

$В$ – высота бурта, м;

$Г$ – глубина траншеи, м;

O – объем бурта или траншеи, м³.

При устройстве в буртах или траншеях приточно-вытяжной вентиляции их емкость уменьшают на 3-5 %, в зависимости от расстояния между вытяжными трубами.

Бурты и траншеи размещают парами, между которыми оставляют проезды шириной 6-8 м, между двумя буртами или траншеями оставляют проходы шириной 4-6 м.

Для хранения можно применять *снегование*. Овощи снегуют не только на открытых площадках, но и в хранилищах. Помещенные в «шубу» из снега, они хранятся при относительной влажности воздуха 100 % и температуре около 0,5 °С. Таким образом удается сохранить продукты в свежем виде до июня – июля. Из приспособленных хранилищ, где нет возможности ранней весной поддерживать оптимальный режим хранения, овощи переносят в снежный бурт.

Для снегования в конце зимы выбирают площадку со скатом для отвода талых вод, очищают ее от снега и промораживают, затем нагружают снег и уплотняют его слоем 0,30-0,40 м. Во время оттепели бульдозером делают снеговые борта высотой 1 м, шириной внизу 1,5, а вверху 1 м. Между ними оставляют промежутки шириной до 2 м для закладки продуктов. Длина произвольная, но через каждые 8-10 м по длине котлована устраивают перемычки из снега толщиной 0,5-1 м. Выгоднее делать не один снеговой котлован, а два-три, разделяя их перемычками из снега толщиной 1 м. Размеры бурта (м): высота 1,5-2 м, ширина 2-6 м. через каждые 8 м делают перемычки из снега толщиной 0,5 м.

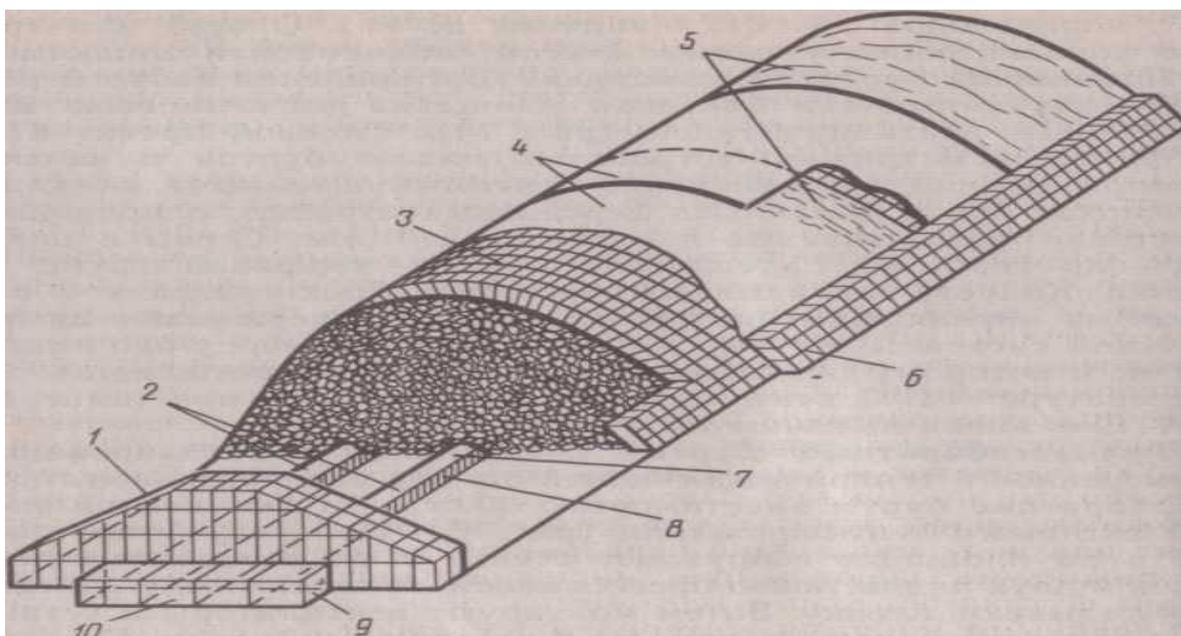
В подготовленные котлованы загружают картофель, свеклу, брюкву, редьку (во время оттепели при температуре наружного воздуха не ниже 0 °С, а температура снега поднимается до минус 1-2 °С). При более низкой температуре можно подморозить продукцию. Перед загрузкой котлованы выстилают рогожами, крафт-бумагой или соломенными матами. Затем подвозят или подносят в таре перебранные картофель или овощи и осторожно высыпают в бурт. Одновременно в них вертикально ставят футляр буртового термометра, затем накрывают внахлест выпущенными концами материала, оставшегося свободным при выстилке дна, сверху укрывают бумагой, полиэтиленом, рогожами и т. п. После этого засыпают слоем снега до 1 м и сверху опилками, торфом и т.п.

Морковь, петрушку, сельдерей, репу, лук снегуют уложенными и плотные ящики вместимостью 10-15 кг. Их устанавливают в котлован, пересыпая ряды и промежутки между ящиками снегом. Для снегования капусты отбирают кочаны лежких сортов без загнивших листьев или требующие минимальной зачистки. Снегование проводят при температуре воздуха не ниже -2 °С. В основание бурта насыпают снег слоем 0,4-1 м (в зависимости от срока хранения). Кочаны капусты укладывают на дно подготовленного бурта и через каждый ряд пересыпают снегом слоем 10 см. Сверху бурт укрывают снегом слоем до 1 м, затем теплоизоляционным материалом (опилками, кострой, соломой и др., 0,5-0,6 м), затем – рогожу, маты (2-3 слоя), полиэтилен. Весной укрытие белят известью или мелом.

Картофель, извлеченный из под снега, выдерживают несколько суток в теплом помещении, чтобы устранить сладкий вкус, возникающий при температурах, близких к 0 °С.

При разгрузке буртов и траншей во время холодной погоды пользуются переносными тепляками из брезента, рогожных или ватных покрывал.

Для хранения овощей можно использовать крупногабаритные бурты с активным вентилированием вместимостью 600 т с двухканальной системой активного вентилирования (рисунок 12).



*Рисунок 12 – Схема крупногабаритного бурта с двухкамерной системой вентиляции, вместимостью 600 т:
 1 – передняя стенка; 2 — вентиляционные каналы;
 3 – первый слой тюков соломы; 4 и 7 – пленка;
 5 – слой соломы; 6 – второй слой тюков соломы;
 8 – отверстия для отвода воздуха;
 9 – вентиляционная камера; 10 – циркуляционный канал*

При устройстве такого бурта на площадке сооружают стенку 1 из деревянных стоек, досок и двух рядов тюков прессованной соломы, между которыми прокладывают пленку. Затем монтируют вентиляторы и устанавливают вентиляционные каналы 2 из дощатых щитов. По сторонам бурта пропахивают борозду. В нее наклонно ставят тюки соломы, затем укладывают еще два слоя тюков с наклоном внутрь, застилая между ними полотнища пленки.

Картофель засыпают в бурт высотой 3 м, шириной 8-10, длиной 40-45 м с помощью транспортеров-загрузчиков. Его закрывают слоем тюков 3 из прессованной соломы. На них поперек бурта внахлест (1 м) настилают полотнища пленки 4 и 7 шириной 6 и длиной 14 м. В местах нахлеста между пленками закладывают непрессованную солому 5 слоем 0,2 м (для отвода воздуха при работе вентиляторов). На пленку помещают второй слой соломенных тюков 6, щели между ними заделывают соломой. Через каждые 9 м по длине бурта на 1/3 глубины насыпи устанавливают буртовые термометры.

Для активного вентилирования крупногабаритных буртов используют как центробежные вентиляторы Ц-4-70 № 10 (производительность 26 000 м³/ч, давление 750 Па, или 75 кгс/м²), Ц-4-70 № 12,5 (40 000 м³/ч, 800 Па, или 80 кгс/м²), так и осевые вентиляторы 06-300 № 10 (30 000 м³/ч, 190 Па, или 19 кгс/м²), 06-300 300 № 12,5 (производительность 40 000 м³/ч, давление 200 Па, или 20 кгс/м²) и др. Два продольных вентиляционных канала соединяют через вентиляционную камеру циркуляционным каналом. Вентиляционные камеры оборудованы клапанами, которые открывают при вентиляции бурта атмосферным воздухом и полностью или частично закрывают при применении внутреннего или смешанного воздуха. Работу вентиляторов можно регулировать автоматически, что позволяет поддерживать оптимальную температур в насыпи.

Хранение продукции в буртах и траншеях имеет серьезные недостатки: высокие затраты труда, большая зависимость от погодных условий, повышение потерь продукции, причем нередко случаи гибели целых партий продукции вследствие сложности наблюдения за хранением в буртах и траншеях и невозможности соблюдения правильного температурного режима хранения.

Хранение картофеля

Картофель к местам хранения доставляют в ящиках, контейнерах (ящичных поддонах), тканевых и сетчатых мешках. Ранний картофель первых копок упаковывают в жесткую тару либо из крафт-бумаги, а более зрелый – в сетки и мешки. Поздний картофель разрешается перевозить без тары (навалом).

Разные хозяйственно-ботанические сорта картофеля, выращиваемые в хозяйствах, сохраняются неодинаково.

Режим хранения картофеля подразделяют на четыре периода:

1) *Лечебный*. В лечебный период клубни любого целевого назначения хранят при температуре 12-18 °С, относительной влажности воздуха 90-95 % и свободном доступе воздуха в течение 8-10 суток. Режим хранения в этот период поддерживают с помощью активного вентилирования. Картофель вентилируют теплым воздухом пять-шесть раз в сутки по 30 мин. с интервалами 3-4 ч. При таком вентилировании клубни быстро обсушиваются. Если они не дозрели, кожура не окрепла и имеются значительные механические

повреждения, продолжительность лечебного периода затягивается до двух-трех недель.

2) *Охлаждение.* При охлаждении картофель вентилируют ночью наружным воздухом или смесью его с воздухом хранилища. Удельная подача воздуха в насыпь 70-100 м³/(ч-т). Скорость охлаждения клубней с небольшим количеством механических повреждений 0,5°C в сутки, а если поврежденных клубней много, то на 1°C в сутки до выхода на основной режим.

3) В основной период для продовольственного картофеля температуру поддерживают на уровне 2-4°C.

Вентилируют кратковременно, периодически, примерно два-три раза в неделю по 30 мин. Для большинства современных сортов картофеля оптимальной является температура 2-3°C. Относительная влажность воздуха в основной период хранения должна быть 85-95 %.

4) Весенний – наиболее трудный период хранения картофеля, так как в конце февраля-начале марта начинается прорастание почек клубней. Чтобы его задержать, температуру снижают на 1-3°C. Вентилирование в наиболее холодное время суток (по ночам) позволяет накопить запас холода в массе клубней, продлить у них состояние покоя и задержать развитие ростков до конца апреля. При более длительном хранении картофеля, его перегружают в холодильник или обрабатывают различными химическими препаратами, задерживающими прорастание клубней.

Технический картофель, предназначенный для приготовления «чипсов», хранят при температуре около 4 °С, а за одну-две недели до переработки ее повышают до 10-15°C. При этом в клубнях накапливается незначительное количество сахаров, «чипсы» не темнеют, а сохраняют стандартный золотистый цвет.

Удлиняет период покоя клубней и задерживает прорастание на шесть-восемь недель обработка продовольственного картофеля в поле за 12-15 дней до уборки водным раствором натриевой соли гидразида малеиновой кислоты (ГМК-Na). Опрыскивание проводят из расчета 2,5-3 кг/га д. в. Для лучшего проникновения препарата в растения на 10 л раствора ГМК-Na добавляют 5 г смачивателя ОП-10 (или другого поверхностно-активного вещества). Норма расхода рабочего раствора – 1000 л/га. Опрыскивают в сухую погоду. Применение ГМК-Na заменяет две переборки клубней с обрыванием ростков. Обработанный ГМК-Na картофель дает поздние изреженные всходы,

поэтому на семенном материале этот препарат не применяют. Следует также учитывать, что обработка препаратом задолго до уборки снижает урожайность картофеля. Препаратом ГМК-На также опыливают картофель при закладке на хранение в дозе 0,02-0,03 кг/т д. в.

Обработка клубней в марте 0,2-0,5 %-м водным раствором *гидрела* в дозе 1 л/т задерживает образование ростков. Можно опрыскивать картофель гидрелом также осенью при закладке его на хранение.

Для задержки прорастания семенного картофеля применяют препарат ТБ (2,3,5,6-тетрахлорнитробензол) в дозе 2-3 кг порошка на 1 т клубней. Картофель опыливают препаратом при закладке его на хранение. Обработка семенного картофеля препаратом ТБ увеличивает число стеблей в кусте и повышает урожайность картофеля.

Предотвращает прорастание продовольственного картофеля препарат М-1. Действующее начало его – метиловый эфир альфа-нафтилуксусной кислоты. Препарат представляет собой маслянистую темно-коричневую жидкость. Из нее готовят 3,5 %-й дуст на молотой глине. При первых признаках пробуждения почек (февраль-март) картофель послойно опыливают этим дустом из расчета 3 кг/т при помощи сит, ранцевых и ручных опыливателей и др. После опыливания продукцию укрывают мешками, крафт-бумагой, полиэтиленовой пленкой, чтобы не улетучивался эфир и не снизилась эффективность обработки. Не применяют его при хранении картофеля в контейнерах с принудительной (активной) вентиляцией.

В хранилищах с активным вентилярованием для предупреждения прорастания применяют *нонанол (нониловый спирт)* или его изомер 3,5,5-триметилгексанол-1. В начале прорастания (ростки должны быть не более 0,5 см) картофель укрывают мешками, а сверху полиэтиленом. Нонанол подают в магистральный канал после вентилятора. Воздух в массу картофеля подают из расчета 8-10 м³/ч на 1 т клубней. Доза препарата – 0,1 г на 1 м³ воздуха. Парами нонанола вентилируют картофель в течение семи-восьми суток, пока ростки не почернеют. Повторную обработку проводят через восемь-десять суток после окончания первой, когда на клубнях снова появятся ростки длиной около 0,5 см. Пять-шесть обработок позволяют сохранить картофель до середины июля при незначительных потерях.

Для задержки прорастания клубней применяют фумигант – *смесь хлорпрофама и дымообразующего вещества*. Рано прорастающие сорта обрабатывают в начале ноября, поздно прорастающие – в январе. Можно обрабатывать хлорпрофамом и уже проросшие клуб-

ни. При обработке фунгицист раскладывают по проходу хранилища из расчета 4 кг на 100 т картофеля. Смесь поджигают и образующийся дым вентилятором распределяют по всему хранилищу. Затем на четыре-семь дней хранилище закрывают. После обработки кончики ростков на клубнях чернеют и отмирают. Обработку можно проводить при закрытом и навальном способах хранения, а также при размещении картофеля в ящиках или контейнерах.

Для предупреждения прорастания также применяются этрел, сорбиновая кислота, этефон и другие.

При хранении картофеля в РГС при составе газовой среды: 1 % CO₂, 4-6 % O₂, 93-95 % N₂, температуре 3...4°C, влажности воздуха 85...90 % потери картофеля – не более 0,2 процента.

С целью повышения сохранности картофеля перед закладкой на хранение клубни обрабатывают порошком окиси кальция из расчета 5 кг/т.

Семенной картофель перед посадкой отепляют на свету, чтобы образовались короткие зеленые ростки, не обламывающиеся при посадке. Отопление картофеля проводят в светлых помещениях при температуре 15-18 °С в течение двух-трех недель. Применяется отопление и в подвешенных полиэтиленовых мешках, в которых подготовленный картофель доставляется в поле к картофелесажалкам.

Болезни картофеля

Фузариозная сухая гниль. Во время уборки и закладки картофеля на хранение признаки болезни встречаются редко, она проявляется в основном по истечении двух-трех месяцев. Сначала на клубне появляется округлое серовато-бурое пятно, вдавленное по краям. Заболевание начинается в месте ушибов или механических повреждений клубня. Постепенно мякоть клубня под пятном приобретает бурую окраску, становится рыхлой, сухой. Пятно увеличивается в размерах и может занимать половину и более клубня. При этом в пораженной ткани образуются пустоты, заполненные мицелием гриба. В сухих условиях клубни высыхают и сморщиваются, во влажных – пораженная ткань имеет размягченную консистенцию. Возбудитель болезни – раневый паразит, проникающий в клубень через механические повреждения или после поражения его паршой, фитофторой и другими заболеваниями. При высокой температуре хранения (выше 5 °С) болезнь интенсивно развивается, происходит перезаражение соседних

клубней, пониженная температура (1-2°C) замедляет процесс гниения и прекращает перезаражение.

Меры борьбы. Ежегодно тщательно дезинфицируют хранилища, оборудованные, тару. При хранении картофеля в буртах их каждый год размещают на новом участке. На хранение закладывают здоровые клубни без механических повреждений, поддерживают необходимый температурный режим в лечебный и основной периоды хранения. При обнаружении на поверхности насыпи очагов заболевания их выбирают, расположенные рядом клубни опыливают сухим мелом и снижают температуру в хранилище. Общую переборку картофеля не производят, так как она способствует массовому перезаражению клубней.

Альтерналиоз. На клубнях могут образовываться небольшие углубленные пятна с налетом спороношения. Пораженные ткани сухие и легко отслаиваются от здоровых.

Фитофтороз. Заболевание поражает ботву, а затем переходит на клубни. Сначала на поверхности клубней появляются твердые, слегка вдавленные пятна неправильной формы, имеющие бурый или свинцовосерый цвет. Затем пятна развиваются внутрь, иногда достигая середины клубня. Ткань в месте поражения становится ржаво-коричневой и отмирает. Фитофторой картофель заражается во время уборки при соприкосновении с пораженной ботвой. Способствуют перезаражению механические повреждения клубней, особенно при уборке недозрелого картофеля. В лечебный период, когда температура высокая, начинается интенсивное развитие болезни. При этом заболевание переходит от одного клубня к другому. На клубнях, ослабленных фитофторой, поселяются грибы и бактерии и через две-три недели после начала хранения начинается массовое гниение картофеля. Снижение температуры в хранилище до 2-3°C останавливает развитие фитофторы.

Меры борьбы. Перед высадкой семенного картофеля тщательно отбраковывают больные клубни. Посадки картофеля 1-3 раза за сезон опрыскивают растворами хлорокиси меди (0,1-0,3 %), бордоской жидкости (1 %), цинеба (0,4 %), ридомила МЦ, курзата, картоцида и др. Перед уборкой ботву скашивают и вывозят с поля. Убранные клубни сразу обсушивают. Перед сортировкой картофель выдерживают в буртах или на площадках временного хранения для проявления признаков болезни и последующего удаления больных клубней. В лечебный период поддерживают минимально допустимую для сор-

та картофеля температуру, при переходе к основному периоду хранения интенсивно охлаждают его (на 1 оС в сутки). Проводят дезинфекцию хранилищ.

Мокрая бактериальная гниль. На клубне появляется небольшое пятно желтоватого или оранжевого цвета. Постепенно пятно увеличивается в размерах, ткань размягчается, появляется специфический винный запах. Затем гнилостный процесс усиливается, происходит полное разложение тканей и клубень превращается в кашицеобразную массу с неприятным запахом. Заражение клубней происходит при уборке. Этому способствуют механические повреждения, поражение другими болезнями, вредителями. Вначале бактерии развиваются на ослабленных частях клубней, а затем переходят и на здоровые участки.

Повышенные температуры ускоряют развитие мокрой гнили, при 15-20 °С зараженные клубни полностью сгнивают за пять-шесть дней. Погибшие клубни раздавливаются и перезаражают соседние.

Меры борьбы. В процессе уборки и сортировки предотвращают механические повреждения клубней, отбраковывают больные. При хранении поддерживают оптимальную температуру.

Бактериальная кольцевая гниль. Проникнув в клубень, бактерии поражают сосудистые пучки, образуя сплошное кольцо гнили. В дальнейшем заболевание охватывает всю сердцевину клубня, ткань размягчается, а клубень покрывается слизью с неприятным запахом. Болезнь передается молодым клубням от зараженного маточного клубня по сосудистой системе растения. Через почву заболевание не передается. В первый период хранения, когда закладывают непросушенный картофель и плохо вентилируют его, иногда происходит массовое развитие болезни и клубни сгнивают.

Меры борьбы. Начиная от конца цветения и до отмирания ботвы удаляют больные кусты. Симптомы болезни – растения в зеленом состоянии увядают. После уборки клубни просушивают. Хранилище и тару дезинфицируют. В период хранения поддерживают оптимальный температурный и влажностный режимы. Весной перед посадкой отбраковывают семенные клубни с признаками заболевания.

Пуговичная, или фомозная, гниль. Вначале на клубне появляются небольшие темные твердые вдавленные пятна, которые похожи на отпечатки пуговицы. Затем пятна увеличиваются, пораженная ткань приобретает темно-коричневую или черную окраску, проваливается, под кожицей образуются пустоты, заполненные мицелием гриба. На разрезе клубня видна резко выраженная граница между здоровой и больной тканью. Наиболее интенсивного развития болезнь достигает во второй половине хранения. Происходит перезаражение клубней.

Меры борьбы. Перед уборкой картофеля уничтожают ботву, при сортировке тщательно отбраковывают клубни с признаками болезни. Хранилище дезинфицируют 1%-ным раствором формалина.

Обыкновенная парша. Вначале на клубне вокруг чечевичек появляются буроватые неровные бугорки. Они растрескиваются и шелушатся. В результате образуются разные по величине сухие язвы. Места поражения часто бывают опробковевшими, кожура трескается. Парша резко снижает товарные качества клубней, при хранении они сильнее поражаются гнилями, возбудители которых легко проникают, через повреждения кожуры. Возбудитель парши сохраняется в почве или на растительных остатках. Заражение происходит через чечевички или механические повреждения клубня. Парша сильнее развивается на легких песчаных и супесчаных почвах, особенно при засухе. Способствуют развитию болезни щелочные почвы. Поэтому при выращивании картофеля следует вносить удобрения, которые подкисляют почву – сульфат аммония, сульфат калия, аммиачную селитру, суперфосфат. Усиливает развитие парши также избыток органических удобрений в почве. Поэтому под картофель не рекомендуется вносить свежий навоз, птичий помет.

Меры борьбы. При выращивании картофеля не известкуют почву, применяют сидераты и кислые минеральные удобрения, соблюдают севооборот. При подготовке семенного материала к посадке тщательно отбраковывают клубни с признаками парши.

Порошистая парша. На пораженном клубне под кожурой вначале образуются светлые бугорки. Затем они лопаются, образовавшиеся углубления имеют окаймление из рваных краев кожуры. В углублениях накапливаются споры в виде порошкообразной массы. Это основное отличие порошистой парши от обыкновенной. При сильном развитии болезни глубоко поражается ткань, в результате чего клубень усыхает и сжимается. Через повреждения кожуры в клубень

проникают возбудители гнилостных заболеваний, что приводит к полной его гибели.

Меры борьбы. Соблюдение севооборота; на почвах, зараженных паршой, не выращивают картофель в течение четырех-пяти лет. Перед посадкой тщательно отсортировывают клубни с признаками болезни. Хранилище, оборудование, тару дезинфицируют 3 %-й хлорной известью или 5 %-м раствором медного купороса.

Физиологические расстройства.

Железистая (ржавая) пятнистость. Вызывается недостатком фосфора в почве. В жаркую и засушливую погоду болезнь проявляется чаще. Поздняя уборка увеличивает количество клубней, пораженных железистой пятнистостью, так как в конце вегетации растениям часто не хватает фосфора. Болезнь имеет скрытую форму проявления. Внешне клубень выглядит здоровым, но на его разрезе видно кольцо из бурых или ржавых пятен неправильной формы. Пятна состоят из отмерших клеток с утолщенными оболочками. Заболевание не снижает урожая, но пораженные клубни содержат меньше крахмала, плохо развариваются и имеют более низкие пищевые качества по сравнению со здоровыми.

Меры борьбы. При выращивании картофеля вносят суперфосфат, клубни обрабатывают фосфоробактерином, применяют некорневые подкормки фосфорными удобрениями во второй половине вегетации. Выращивают сорта, устойчивые к данному заболеванию.

Потемнение мякоти клубня. Мякоть клубня на разрезе приобретает темный цвет в результате перегрева клубней, недостатка кислорода во время хранения картофеля, а также от недостатка калия во время формирования. Потемнение мякоти может наблюдаться после сильного ушиба клубня, травмирования клубней.

Потемнение сосудистой системы клубня. Сосудистая система клубня по кольцу приобретает темно-коричневый цвет. У столонной части он более интенсивный. При надавливании из сосудистого кольца не выделяется гнилостная масса. Потемнение кольца вызвано опробковением части клеток вследствие ранней гибели ботвы от заморозков или при поражении ее грибными увяданиями, а также при избыточном поступлении в клубень железа и алюминия.

Хранение корнеплодов

Факторы, определяющие лежкость. Лежкость корнеплодов связана с их способностью длительное время находиться в состоянии покоя. Продолжительность периода покоя связана с сортовыми особенностями, которые, в основном, и определяют сроки хранения корнеплодов. При этом сорта моркови с удлиненными, конической формы корнеплодами (Валерия, Шантенэ, Московская зимняя, Несравненная) более лежкие, чем сорта с корнеплодами цилиндрической формы (Нантская). Наиболее устойчивые при хранении сорта и гибриды моркови: Московская зимняя, Геранда, Валерия, Витаминная, Шантенэ 2461, Шантенэ а кур руж, Дордонь F1, Чемпион F1, Наталья F1, Анастасия F1). Хорошо сохраняются брюква Красносельская, редька Зимняя круглая черная, Зимняя круглая белая, Грайворонская, репа Петровская, Грибовская местная, петрушка Бордовикская, Сахарная, сельдерей Снежный шар, Пражский, редис Красный великан, Дунганский, Китайский. Все сорта столовой свеклы отличаются высокой лежкостью (Болтарди, Монополи, Модана).

При ранних сроках посева корнеплоды хорошо вызревают, меньше повреждаются при уборке и сортировке, лучше хранятся. Нельзя допускать даже легкого подмораживания корнеплодов в поле, так как резко снижается их устойчивость к болезням. Если невозможно убрать морковь в сжатые поздние сроки, то необходимо хранить отдельно корнеплоды разных сроков уборки. Убранную рано морковь закладывают на кратковременное хранение с реализацией в первую очередь, убранную в поздние сроки – на длительное хранение.

Наиболее высокое качество и хорошую лежкость имеют корнеплоды моркови, выращенные на легких по механическому составу плодородных почвах и окультуренных торфяниках. На тяжелых дерново-подзолистых, луговых почвах почти в 2 раза возрастает количество нестандартных корнеплодов, вызревание их задерживается, хуже формируются покровные ткани, при уборке они больше подвержены механическим повреждениям, теряют устойчивость к болезням и плохо хранятся. Фосфорно-калийные удобрения ускоряют вызревание корнеплодов, снижают их растрескивание, повышают устойчивость к болезням при хранении. Повышенные дозы азотных удобрений удлиняют вегетационный период растений, задерживают вызревание и снижают лежкость корнеплодов.

Установлено, что многолетнее применение азотного удобрения (карбамид-форма) повышает устойчивость моркови к серой гнили по сравнению с аммиачной селитрой. Из калийных форм удобрений наиболее эффективен каинит флотационный, по сравнению с широко используемым в производстве хлористым калием он снижает поражение корнеплодов болезнями в 2,7 раза.

Выращивание моркови и свеклы в течение нескольких лет на одном участке значительно снижает их лежкость. Накопление в почве возбудителей болезней приводит к массовому заражению корнеплодов в период уборки и последующему интенсивному развитию болезней в хранилище. Особенно сильно возрастает поражение моркови белой гнилью, а свеклы – серой гнилью и фомозом.

Междурядные обработки способствуют поражению корнеплодов наиболее опасным заболеванием при хранении – белой гнилью, поэтому необходимо снизить число обработок посевов моркови до двух, за счет применения эффективных гербицидов.

Корнеплоды свеклы и моркови в первое время после уборки обладают способностью зарубцовывать неглубокие механические повреждения. На моркови залечивание повреждений протекает хуже, чем на свекле, причем повреждения на головке корнеплода зарубцовываются лучше по сравнению с хвостовой частью.

Режим хранения.

Режим хранения корнеплодов подразделяют на четыре периода:

1) Лечебный. Все корнеплоды и маточники для ускорения раневых реакций первые 8-12 суток хранят при температуре 10-12 °С и относительной влажности воздуха 90-95 %. Для поддержания режимов хранения корнеплодов при активном вентилировании удельная подача воздуха в насыпь составляет 50-70 м³/(ч·т).

2) Период охлаждения. Все корнеплоды охлаждают со скоростью 0,5-1,0°С в сутки. Продолжительность периода 10-15 сут.

3) В основной период хранения (6-7 месяцев и более) для корнеплодов поддерживают температуру 0-1°С, для маточников 0,5-1,5 °С и относительную влажность воздуха 90-98 %.

4) Весной столовые корнеплоды сортируют лишь после того, как их температуру поднимут до 10 °С, чтобы предупредить сильные механические повреждения. Перед посадкой маточники выдерживают в хранилище при температуре 12-15 °С в течение 7 сут. для стимулирования ростовых процессов верхушечных почек.

Корнеплоды хранят в закромах, насыпью и контейнерах. При хранении моркови в контейнерах с полиэтиленовыми вкладышами общие потери сокращаются в два раза, убыль массы – на 30 % по сравнению с хранением без вкладышей.

Корнеплоды сравнительно легко переносят накопление CO_2 до 3-5 %, лежкость их при этом повышается, так как замедляется обмен веществ и удлиняется период вынужденного покоя. Благоприятная концентрация CO_2 создается в траншеях при хранении моркови с переслойкой песком, а также в таре с полиэтиленовыми вкладышами. Но превышение оптимального уровня содержания CO_2 , выше 3-5 %, вызывает нарушение процесса дыхания, и продукция погибает.

Технология хранения. Выкопанные корнеплоды перевозят к месту закладки на хранение в жесткой таре (ящиках, корзинах, контейнерах). При перевозке в мягкой таре (матерчатые или сетчатые мешки), особенно навалом, корнеплоды повреждаются. Навалом можно перевозить лишь свеклу и брюкву. Однако при погрузке и выгрузке надо стараться нанести им меньше повреждений.

Оптимальные сроки уборки корнеплодов – с 25-27 сентября по 10-15 октября. Уборка раньше 20 сентября способствует развитию болезней при хранении, а после 15 октября велика опасность подморозить продукцию.

Выдерживание корнеплодов при температуре 10-14°C перед закладкой на хранение в холодильник дает отрицательные результаты, так как при этом не только заживляются механические повреждения, но и ускоряется развитие болезней, особенно белой гнили. Поэтому хозяйствам, имеющим холодильники, необходимо закладывать в камеры на длительное хранение морковь и другие нежные корнеплоды в день уборки.

Предпочтительнее хранить ворох моркови после машинной уборки без сортировки в хранилищах с активным вентилированием навальным способом при высоте вороха 2,0-2,5 м, выполняя ее перед реализацией продукции. Убыль массы продукции составляет 5-8 %. При этом потери от болезней уменьшаются в 1,5 раза по сравнению с уборкой и последующей сортировкой. Однако такая технология имеет недостатки. При загрузке в хранилище в массе моркови оказывается до 20-30 % земли и растительных остатков, что резко снижает скважность и продуваемость насыпи корнеплодов, земля забивает вентиляционные каналы и затрудняет работу системы вентиляции. Приходится значительно увеличивать мощность

вентиляторов и эксплуатировать их с перегрузкой. Кроме того, неэффективно используется объем хранилищ – примеси и нестандартная часть продукции занимает 40-50 % объема насыпи моркови. Нестандартные корнеплоды весной можно использовать на корм скоту, но себестоимость хранения моркови в целом остается высокой. Поэтому после уборки необходимо проводить простейшую обработку вороха корнеплодов, отделяя землю и другие примеси, а затем загружать в хранилище. Успешное хранение вороха моркови без предварительной сортировки возможно только до января. В этом случае выход товарных корнеплодов после трех месяцев хранения при температуре $0+1^{\circ}\text{C}$ составляет 75-80 %.

У продовольственной моркови, свеклы, брюквы, репы и других листья обрезают вровень с головкой корнеплодов, у маточников оставляют черешки листьев длиной 1-2 см. В процессе обрезки листьев овощи сортируют. Во время уборки корнеплоды не следует складывать в бурты наружу листьями. Корнеплоды, оставленные в поле в буртах с необрезанными листьями, сильно подвядают и теряют лежкость. Мелкие корнеплоды с механическими повреждениями, треснувшие, неправильной формы и нестандартные отправляют на переработку или на корм скоту.

Свеклу, брюкву, редьку, турнепс, имеющие высокую механическую прочность и толстые покровные ткани, успешно хранят в буртах и траншеях. Размеры траншеи: длина – 10-20 м (для моркови до 5 м), ширина 1,0-2,0 м, глубина 1,0-1,5 м. После загрузки корнеплодов в бурты или траншеи насыпь продукции сначала укрывают рыхлой влажной землей слоем 10-15 см, а затем соломой и землей. Если на корнеплоды сразу уложить сухую солому, то верхний слой их подвянет.

Морковь и другие нежные корнеплоды (петрушку, сельдерей, репу) в траншеях переслаивают каждый ряд влажным, чистым песком слоем 3-5 см. Расход песка составляет 0,5 т на 1 т корнеплодов. Однако при хранении с переслойкой влажным песком в очень холодные зимы возможно подмерзание продукции, поэтому толщину соломо-земляного укрытия на траншеях с переслойкой песком увеличивают на 25 %.

Можно закладывать корнеплоды в бурты и траншеи в ящиках емкостью 15-25 кг. Сверху корнеплоды в ящиках присыпают песком, торфом или рыхлой землей. Ящики устанавливают таким образом, чтобы в основании бурта образовалось два-три, а в основании тран-

шеи – один приточный вентиляционный канал. Размеры буртов и траншей при этом увеличиваются: ширина буртов – до 3,0-3,5 м, высота – 1,5 м, ширина и глубина траншеи – 1,2-1,4 м, длина – 30-40 м. Устройство вытяжных труб и укрытие обычные.

Хорошие результаты дает хранение маточников моркови в траншеях в полиэтиленовых мешках (толщина пленки 100-150 мкм) емкостью 30-35 кг. В траншею обычных размеров устанавливают вертикально открытые сверху мешки с морковью в три ряда по ширине котлована. В траншее умещается 50-60 мешков, или около 20 тыс. маточных корнеплодов. Сверху траншею укрывают дощатыми щитами, оставляя воздушную прослойку 15-20 см, с торцевых сторон устанавливают вентиляционные трубы. Вначале насыпают землю слоем 15-20 см, а после наступления холодной погоды укрывают, окончательно землей. Затраты труда при этом способе сокращаются в 1,5 раза, и отходы ниже, чем при переслойке песком.

В хранилищах с естественной вентиляцией свеклу, брюкву, редьку хранят в закромах шириной 2 м. Высота насыпи зависит от вида корнеплодов: свеклу загружают высотой 1,6-2,0 м, брюкву – 1,5-1,7 м, редьку – 0,7-1,0 м. В хранилищах небольшой емкости эти корнеплоды хранят штабелями шириной 1,0-1,5 м, высотой 0,7-1,3 м, длиной до 6 м. Штабель укладывают на полу на деревянном настиле, размещая их рядами поперек хранилища в обе стороны от прохода. Хорошие результаты дает хранение «грубых» корнеплодов в таре (ящиках, овощных контейнерах). Свеклу и брюкву можно хранить в контейнерах, предназначенных для картофеля.

В хранилищах с активным вентилированием свеклу, брюкву, редьку хранят в закромах или навалым способом при высоте насыпи 2,5-3,5 м с подачей воздуха до 50-70 м³/ч на 1 т заложенной продукции. Морковь, репу, петрушку, сельдерей, хрен в хранилищах хранят в штабелях с переслойкой песком. Размеры штабелей следующие: ширина 1,0-1,5 м, высота 0,8-1,0 м, длина до 8-12 м (во всю ширину хранилища). Корнеплоды, расположенные во внешних рядах штабеля, укладывают головкой наружу. В песок часто добавляют гашеную известь или мел в количестве 2 % по массе. При этом на поверхности корнеплодов создается слабощелочная среда, которая препятствует развитию грибных болезней. Влажность песка должна быть такой, чтобы при сжимании из него не вытекала влага, а комочек не рассыпался. Расход песка такой же, как и при песковании в траншеях.

Применяют пескование корнеплодов также в контейнерах, выстланных плотной бумагой. При этом работу механизмируют: одним транспортером в контейнер подают корнеплоды, другим – чистый песок. Поочередно включая транспортеры, производят пескование. Контейнеры с запескованной продукцией электропогрузчиком устанавливают в штабеля в хранилище. Хорошие результаты дает глинование нежных корнеплодов. Их загружают в металлическую емкость со сметанообразной глиняной болтушкой, а затем выгружают в ящики с щелями. Оставшийся на корнеплодах слой глины высыхает, образует тонкий чехол, который защищает продукцию от испарения влаги, увядания и распространения болезней. Потери при хранении бывают минимальными, но перед реализацией необходимо отмыть с корнеплодов глину, что достаточно трудоемко и этот способ применим при хранении небольших партий продукции.

В хранилищах с активным вентилированием морковь хранят навалым способом при высоте насыпи до 2,5 м. Можно при загрузке в закрома или навалом морковь обильно опрыскать суспензией мела с водой. Затем при помощи активного вентилирования продукцию подсушивают, при этом каждый корнеплод покрывается тонким слоем сухого мела.

Для хранения моркови, петрушки, сельдерея, репы, редиса широко применяют полиэтиленовую упаковку. Хорошие результаты дает хранение этих корнеплодов в тарных мешках из толстого полиэтилена (100-150 мкм) емкостью 30-50 кг. В них создается высокая влажность воздуха и накапливается небольшое количество углекислого газа, который повышает сохраняемость корнеплодов. Мешки после заполнения продукцией не завязывают и в вертикальном положении ставят на стоечные поддоны. Поддоны электропогрузчиком устанавливают по 4 шт. в высоту в хранилище или холодильнике. Однако при хранении возможно образование конденсационной влаги на внутренней стороне мешка, поэтому в нижней части мешка делают отверстия для стекания влаги. Эффективно хранение нежных корнеплодов в ящиках, выстланных полиэтиленовой пленкой толщиной 40-60 мкм.

Способ хранения моркови с периодическим гидроорошением. Морковь загружают в закрома высотой до 3 м, оборудованные сверху душевым устройством, а снизу – стоком для удаления промывных вод. В первый период хранения (1,5...2 недели) корнеплоды орошают два-три раза в сутки по 15 мин при температуре воды и воздуха

+1 °С. Расход воды составляет 0,3-0,5 м³ в сутки на 1 т моркови. За это время корнеплоды охлаждаются до + 1-2°С. Затем орошение проводят один-два раза через два-три дня для поддержания температурного режима. Расход воды – 0,1 м³ в сутки на 1 т моркови. Корнеплоды моркови при таких условиях через четыре месяца хранения по качеству соответствуют свежесобранному, а их масса увеличивается на 4-5 процентов.

Болезни корнеплодов

Белая гниль. Пораженные корнеплоды размягчаются и превращаются в мокрую бесформенную массу, на пораженных участках появляется густая белая грибница. Грибница поселяется не только на корнеплодах, но и на таре, стенах закровов и хранилища. Гниющие корнеплоды сохраняют цвет и не имеют неприятного запаха. Постепенно грибница уплотняется, образуются белые, а затем черные твердые склероции гриба. Заболевание быстро развивается и переходит на другие корнеплоды. Повышенная температура и относительная влажность воздуха в хранилище ускоряют развитие гриба. Активное вентилирование воздухом с высокой влажностью способствует распространению болезни по всей насыпи корнеплодов.

Источником заражения может быть свежий навоз при скармливании скоту овощей, так как склероции сохраняют жизнеспособность после прохождения через пищевой тракт животных. Увеличению заболевания корнеплодов белой гнилью способствует многолетнее возделывание культуры на одном и том же участке, большое количество междурядных обработок посевов, применение повышенных доз азотных удобрений, механические повреждения корнеплодов при уборке и сортировке, высокая температура и влажность в начале хранения.

Меры борьбы. Соблюдают правильную агротехнику корнеплодов, включающую севооборот, повышенные дозы фосфорно-калийных удобрений, известкование кислых почв, позднюю уборку, что дает возможность в первый период хранения поддерживать низкую температуру в массе продукции. На хранение не закладывают мелкие корнеплоды, которые более восприимчивы к белой гнили, чем крупные и средние, имеющие механические повреждения, подмороженные. Хранилища, оборудование, тару тщательно дезинфицируют. В период хранения поддерживают температуру в пределах 0-минус 0,5°С, а относительную влажность воздуха не выше 95 %.

Серая гниль (склеротиниоз). Болезнь обычно начинается с хвостовой части корнеплода, а затем распространяется на весь корнеплод. Пораженные корнеплоды покрываются ватообразным налетом (грибницей), который впоследствии уплотняется, образуются желвачки (склероции) черного цвета размерами с горошину. В зоне поражения ткань приобретает буроватую окраску, впоследствии на поверхности корнеплода появляется серая пушистая грибница. Источник инфекции – почва и растительные остатки. В хранилище болезнь интенсивно развивается и переходит на соседние корнеплоды. Поражению серой гнилью способствуют механические повреждения, подвядание корнеплодов, хранение их вместе с капустой, которая сильно поражается этим заболеванием.

Меры борьбы. В основном меры борьбы такие же, как и с белой гнилью. Особое значение имеет предупреждение подвядания корнеплодов. Перед уборкой или сразу же после нее удаляют ботву, не оставляют на длительный период выкопанную продукцию в поле, при хранении поддерживают оптимальную относительную влажность воздуха.

Черная гниль моркови (альтернариоз). Развитие болезни начинается через две-три недели после уборки. На корнеплодах сбоку или на верхушке появляются сухие вдавленные сероватые пятна. В зоне поражения больная ткань резко разграничена со здоровой и имеет черный цвет. Черная гниль поражает только ослабленные корнеплоды, имеющие механические повреждения, подмороженные. Возбудитель болезни хорошо развивается при высокой температуре, поэтому при хранении поражение охватывает лишь часть корнеплодов. В годы с холодной и сухой осенью болезнь почти не проявляется.

Меры борьбы. Перед уборкой посеvy моркови опрыскивают фунгицидами на основе дифконазола, чтобы предотвратить переход инфекции с пораженной ботвы на корнеплоды. За 20-30 дней до уборки растения обрабатывают 1 %-м раствором бордоской жидкости. При уборке и транспортировке корнеплоды защищают от повреждений, при сортировке отбраковывают поломанные, имеющие механические повреждения, подмороженные. В период хранения поддерживают пониженную температуру.

Фомоз моркови (сухая гниль). При уборке уже встречаются корнеплоды с признаками фомоза, который проявляется в виде сухой гнили верхушки, так как чаще всего корнеплоды заболевают с головки. На разрезе больного корнеплода виден очаг темно-коричневого

цвета. В период хранения количество пятен на корнеплодах увеличивается, пораженная ткань разрушается, становится трухлявой, образуются пустоты, выстланные грибницей. Возбудитель болезни длительное время сохраняется в почве и на растительных остатках, распространяется с семенами моркови. Развивается фомоз на ослабленных корнеплодах, особенно вредоносен на легких супесчаных почвах. При хранении заболевание передается спорами. При посадке больные корнеплоды не прорастают.

Меры борьбы. За 20-30 дней до уборки посевы обрабатывают 1 %-м раствором бордоской жидкости. При хранении корнеплодов поддерживают пониженную температуру, замедляющую развитие болезни.

Фомоз свеклы. Признаки его можно обнаружить только на разрезе корнеплодов. Больная ткань сохраняет сочность и твердость, но приобретает черный цвет. Затем в пораженной зоне образуются пустоты, иногда выстланные белой грибницей.

Меры борьбы. При выращивании проводят подкормки бором, в процессе уборки предотвращают механические повреждения корнеплодов, при хранении поддерживают температуру около 0 °С.

Гниль сердечка свеклы (сердцевинная гниль) физиологическое заболевание, которое вызывается недостатком бора при выращивании. Проявляется в виде потемнения одного или нескольких колец камбия корнеплода. Такие корнеплоды теряют устойчивость к инфекционным болезням и в первую очередь подвержены гнилям при хранении. Распространению болезни способствует сухая и жаркая погода в период выращивания. Чаще гниль сердечка развивается на щелочных почвах с высоким содержанием кальция.

Меры борьбы. Перед посевом свеклы вносят 15-20 кг/га буры.

Мокрая бактериальная гниль. Поражение начинается в виде темных пятен, ткань в этих зонах размягчается и затем превращается в слизистую массу с неприятным запахом. Покровные ткани разлагаются в последнюю очередь, на корнеплоде образуются трещины, через которые наружу выделяется гниющая масса. В период хранения болезнь передается за счет контакта корнеплодов, потери могут быть значительными. Повышенная температура в хранилище способствует развитию болезни, при температуре ниже 3-4 °С активность бактерий снижается.

Меры борьбы. Соблюдают севооборот и на зараженных участках в течение трех-четырех лет не высевают корнеплоды. При уборке

и транспортировке избегают механических повреждений продукции. Хранилище, оборудование, тару тщательно дезинфицируют. В период хранения поддерживают оптимальную температуру.

Хранение капусты

Режим хранения капусты белокочанной и краснокочанной продовольственного назначения подразделяют на два периода:

1. *Охлаждение.* Для длительного хранения капусту убирают с четырьмя-шестью плотно прилегающими зелеными листьями и быстро охлаждают ее в хранилище. Скорость охлаждения 0,5-1,0 °С в сутки, удельная подача воздуха 100-150 м³/(ч·т).

2. *В основной* период хранения поддерживают температуру минус 1-0 °С и относительную влажность воздуха 90-98 %. При этом режиме капуста белокочанная среднеспелых (Слава 1305, Ладожская 22) и позднеспелых сортов с плохой лежкостью (Московская поздняя 15) хранится 2...4 мес. Капуста белокочанная сортов и гибридов Амагер 611, Подарок 250, Надежда, Столичная, Русиновка, Фактор F1, Килагерб F1, Юниор F1, а также краснокочанная сорта Гако хранится 5-6 месяцев, сортов и гибридов Зимовка 1474, Харьковская зимняя, Белоснежка, Сократес F1, Блоктор F1, Новатор F1, Зенон F1 и др. – 7-8 мес. Для продления хранения рыхлокочанных сортов продовольственного назначения температуру можно понижать до минус 1,5 °С. Это препятствует развитию заболевания капусты серой гнилью.

До реализации кочаны не зачищают, так как это способствует распространению болезней.

Маточники капусты белокочанной и краснокочанной хранят при температуре 1-2°С. Весной для предупреждения израстания температуру в хранилище снижают до 0°С, за 10-15 сут. до высадки маточники прогревают до температуры 10-15°С, чтобы стимулировать рост верхушечной почки.

Продолжительность периода покоя капусты при температуре хранения около 0 °С для сорта Зимовка 1474 составляет 120-140 дней, Амагер 611 – 100-110, Подарок 2500 – 80-90, Слава 1305 – 40-50, Московская поздняя 15 – 30-40 дней.

Усиленное азотное питание капусты в поле также ускоряет дифференциацию верхушечной почки и увеличивает количество треснувших при хранении кочанов.

Важной особенностью капусты является ее относительная устойчивость к кратковременному воздействию отрицательных темпе-

ратур. Капусту, подвергшуюся осенним заморозкам до минус 3 минус 5°С в течение двух-трех суток в поле на корню, можно хранить при оптимальных условиях в течение двух-трех месяцев. При этом подмороженные кочаны (если такие окажутся) закладывают на хранение в отдельные секции или отсеки и сразу же температуру в слое капусты снижают до минус 1°С. Срубленные кочаны менее устойчивы к морозам. Особенно губительны для них повторные заморозки. Способность «отходить», т. е. восстанавливать тургор и нормальное течение физиологических процессов, в этом случае утрачивается. Подмороженная капуста непригодна к длительному хранению. Ее реализуют в первую очередь.

При кратковременном воздействии отрицательной температуры кочаны капусты промораживаются на небольшую глубину и после размораживания остаются неповрежденными. Однако длительное хранение капусты при температуре ниже минус 2 °С приводит к возникновению физиологического расстройства кочанов, известного под названием «тумачности» (отмирают внутренние зоны кочанов). У плотнокочанных сортов капусты «тумаки» образуются значительно быстрее, чем у рыхлокочанных. Наиболее морозоустойчивыми являются верхушечная почка кочана и зеленые кроющие листья.

В хранилищах с естественной вентиляцией капусту держат в ящиках-клетках и контейнерах штабелями. При хранении капусты высоким слоем в хранилищах с активным вентилированием кочаны лежких сортов загружают сплошным слоем высотой 3-5 м по всей поверхности пола.

В период загрузки в часы понижения температуры наружного воздуха хранилища вентилируют по 6-8 ч в сутки для удаления тепла, выделяемого кочанами. При этом расход воздуха составляет 100-150 м³/ч на 1 т заложенной продукции. С наступлением заморозков в каналы приточной вентиляции подают воздух с температурой не ниже минус 1,5 °С. Для этого смешивают наружный и внутренний воздух. Температуру подаваемого воздуха контролируют по термометрам, устанавливаемым в воздуховоде, температуру внутри штабеля – буртовыми термометрами.

После достижения оптимальной температуры внутри штабеля (минус 0,2 – минус 0,8 °С) вентилирование проводят по мере необходимости. Интенсивность вентилирования сокращают до 50- 75 м³/ч на 1 т капусты.

В процессе хранения регулярно контролируют температуру и относительную влажность в хранилище и в слое продукции. Периодически осматривают кочаны и удаляют очаги заболеваний.

Болезни капусты

Серая гниль. Больные кочаны покрываются серым пушистым налетом, содержащим большое количество спор гриба. При сильном развитии болезни ткани ослизняются и загнивают. Заражается капуста серой гнилью в поле в конце лета в дождливую погоду. Развитию заболевания способствуют высокая влажность воздуха и повышенная температура в хранилище. Источники инфекции: зараженная почва, хранилище, растительные остатки.

Меры борьбы. Следует чередовать культуры в севообороте. В период уборки на кочанах капусты оставляют все зеленые, плотно и неплотно прилегающие кроющие листья, так как они в 2-2,5 раза устойчивее к серой гнили по сравнению с белыми внутренними. Тщательно очищают хранилище от растительных остатков и дезинфицируют. Соблюдают оптимальный режим хранения (0-минус 1°C, относительная влажность воздуха 92-98 %). Опрыскивают кочаны мелом из расчета 1,5-2,0 кг на 100 кг капусты.

Слизистый бактериоз. Поражение начинается с места прикрепления черешков, затем распространяется по поверхности кочанов и внутрь кочерыги. Пораженные места ослизняются, чернеют и издают неприятный гнилостный запах. При сильном развитии болезни кочан ослизняется, загнивает и легко отделяется от кочерыги, при слабом поражении загнивание обнаруживается только после срезания кочана. Заболеванию чаще всего подвергаются ослабленные, подмороженные или поврежденные вредителями растения. Слизистый бактериоз в период хранения сильнее развивается в перегруженных хранилищах при завышении высоты слоя загрузки, повышенной температуре, а также при заболевании кочанов серой и белой гнилями.

Меры борьбы. Следует своевременно убирать капусту с поля (до заморозков), нельзя допускать механических повреждений и подмораживания кочанов.

Мокрая бактериальная гниль и сосудистый бактериоз часто развивается в дождливое лето, особенно на поврежденных растениях или перекормленных азотом. В хранилище заносится с поля и при повышенной влажности и температуре воздуха заболевание быстро раз-

вивается. Ткани капусты, пораженные мокрой бактериальной гнилью, темнеют и приобретают неприятный запах.

На пораженных сосудистым бактериозом растениях листья желтеют и скручиваются, сосуды буреют, а затем чернеют.

Меры борьбы. Соблюдать севооборот. Убирать капусту в оптимальные сроки. Предпочтительнее закладывать на хранение позднеспелые сорта капусты, кочаны средних размеров. Можно опыливать мелом (2 кг на 100 кг капусты). Хранить при температуре не выше 0оС.

Точечный некроз. Кочаны, сильно пораженные точечным некрозом (3-5 баллов), непригодны к употреблению в пищу. Некроз проявляется в виде мелких, слегка впавших черных пятен (точек) на верхней и нижней стороне листа, между жилками и на них, внешних и внутренних листьях кочана. Первые признаки поражения кочанов точечным некрозом проявляются в поле в период уборки капусты. В процессе хранения заболевание усиливается и наибольшего развития достигает к концу хранения.

Усиленное азотное питание рассады, а затем капусты в поле, приводит к более сильному развитию точечного некроза при хранении.

Меры борьбы. В полтора-два раза увеличивают дозы калийных удобрений под капусту, предназначенную для длительного хранения.

Технология хранения краснокочанной и савойской капусты не отличается от белокочанной.

Хранение лука и чеснока

Острые многозачатковые сорта лука имеют длительный период покоя и хорошую лежкость, сладкие и полусладкие – короткий и хуже хранятся. Вызревшие луковицы, покрытые сухими кроющими чешуями, с сухой тонкой шейкой, могут долго лежать с минимальными потерями; недозревшие не успевают сформировать кроющих чешуй, шейка остается толстой и влажной и, при недолгом хранении, они прорастают и сильно поражаются болезнями: усиленное азотное питание – задерживает вызревание, сокращает период покоя, увеличивает прорастание при хранении, снижает лежкость; усиленное фосфорно-калийное – оказывает обратное действие. Задерживает вызревание холодное влажное лето, особенно интенсивные осадки в конце вегетации, а также высокие нормы орошения и поздние поливы.

Для полного созревания луковиц и снижения их потерь при хранении проводят ранний посев или посадку и за две недели до уборки (при полегании 50 % листьев) – обработку участков 0,25 %-м водным раствором натриевой соли гидразида малеиновой кислоты (ГМ-Na) (1000 л/га); на луке-матке препарат не применяют.

Лук-севок и лук-репку убирают в августе и укладывают в ряды тонким слоем для полевого просушивания на 5-12 суток. В дождливую осень листья обрезают во время уборки, оставляя ложный стебель длиной 3 см. Луковицы просушивают при температуре 24 - 35°C до влажности наружных чешуй 14-16 %, а затем прогревают при температуре 45°C в течение 12-24 ч. Просушивают, прогревают лук партиями по мере загрузки хранилища. Вызревший, здоровый продовольственный лук можно сушить наружным воздухом, подогретым на 3-5°C, при подаче не менее 250 м³/т в час. Продолжительность сушки шесть - восемь суток.

Если листья во время уборки удалить трудно, лук просушивают с листьями и оставляют на хранение, увеличив при необходимости воздухообмен. Листья в этом случае удаляют при реализации.

Для просушивания лука с листьями в лукосушилках-хранилищах с активным вентилированием требуется не менее 350 м³/ч·т воздуха, подогретого до +30-35°C, с влажностью 20 - 30 %. Для прогрева лука при температуре 45°C в течение 24 часов вентилятор переключают на рециркуляцию. Это позволяет при относительно высокой влажности воздуха (близкой к 100 %) быстрее повысить температуру в слое лука до 45°C. После прогрева лук охлаждают до требуемой температуры: вначале до +18 - 25°C, а затем, при наступлении устойчивых наружных отрицательных температур, до минус 1-минус 3 °C. Для охлаждения лука требуется 100-150 м³ воздуха, подогретого до +18 - 25°C влажностью 70-80 % на 1 т лука в час. В период основного хранения (зимой) интенсивность вентилирования снижают на 50 % до 50 - 75 м³ воздуха на 1 т лука в час.

Невызревший лук с толстой шейкой в конце октября - начале ноября укладывают на возвышенном месте в штабель шириной 1,0-1,5 м, высотой 0,15 - 0,20 м, произвольной длины. Укрывают соломой толщиной 0,20 м (или другим укрывным материалом). Зимой его промораживают, а затем укрывают слоем снега толщиной 0,25 м. Весной, после его оттаивания под укрытием, обсушивают и выращивают на зелень.

Чеснок, так же как и лук, убирают при полностью сформированных луковичках и мягком ложном стебле. При запаздывании с уборкой луковички чеснока распадаются на отдельные зубцы и для хранения непригодны. Выбранный из почвы чеснок просушивают с листьями в поле, а в дождливую погоду – под хорошо проветриваемыми навесами в сушилках до влажности наружных чешуй 14-16 %.

Хранят продовольственный лук при температуре минус 1-минус 3 °С и влажности воздуха 30-90 %, высотой 2,5-4,0 м. При этом лук не замерзает. При хранении острых сортов лука температура в массе лука минус 1 минус 2 °С, сладких сортов – 1 °С, температура воздуха в хранилище с естественной вентиляцией минус 1 минус 3 °С. При хранении с активной вентиляцией и высоким слоем загрузки лука температуру поступающего воздуха понижают до минус 3 °С, а в массе лука поддерживают оптимальную температуру минус 1 минус 2 °С. Такой лук при реализации не нуждается в дефростации (размораживании).

Хранение острых сортов продовольственного лука и чеснока в холодильниках и полуконтейнерах, установленных в штабеля высотой до 5,5 м, и чеснока в ящиках при оптимальной температуре и влажности воздуха 80-90 % обеспечивает их сохранность на 92-96 % в течение семи-восьми месяцев.

Яровой чеснок хранят в обычных хранилищах холодно-теплым способом. Осенью после просушивания при возможно минимальной положительной температуре, зимой при температуре минус 1 минус 3 °С за счет естественного холода или в холодильнике осенью и зимой при минус 1-минус 3 °С, весной, за 15-30 дней до посадки, при температуре + 18-25 °С.

Разработан способ хранения чеснока, при котором его после просушки упаковывают в сетки по 5-10 или 20 кг и опускают в расплавленный парафин на 1-2 мин, затем избытку парафина дают стечь. На воздухе парафин затвердевает, покрывая головки защитной пленкой. Обработанный чеснок хранят при оптимальном режиме. При этом выход стандартной продукции через 7 мес. составляет 99,8 %. Расход парафина около 110 - 120 кг на 1 т чеснока. Однако парафин может растрескиваться и осыпаться с луковичек. Поэтому, просушенный и отсортированный чеснок на 2-3 с погружают в расплавленный (60 – 70 °С) состав из 97 - 98 % парафина и 2 - 3 % моноглицерида, предохраняющего застывший парафин от растрескивания. На вынутых из состава головках застывает тонкая пленка, которая препятст-

вует их высыханию и поражению микроорганизмами. Далее сетки с продукцией хранят при температуре от минус 1 до 1 °С и относительной влажности воздуха 65 - 70 %. Расход состава 70 - 75 кг на 1 т чеснока. Это позволяет снизить естественную убыль в 2-3 раза.

Болезни и вредители лука репчатого и чеснока

Серая шейковая гниль заражает лук в поле перед уборкой, при полегании листьев и особенно сильно в дождливую погоду. Через 1,0-1,5 мес. хранения у луковиц размягчается и западает ткань около шейки. На разрезе такая ткань имеет розовато-бурый цвет и кажется запаренной. Постепенно размягчение может охватить всю луковицу, проникая и к внутренним чешуям. На гниющей луковице, под сухими кроющимися чешуйками, развивается серый налет мицелия и спороношения гриба. Споры вызывают повторное заражение продукции. Инфекция при этом чаще проникает в ткани через донце или сбоку, а не через шейку. По мере сгнивания луковиц на мицелии гриба образуются черные склеротии, которые, соприкасаясь между собой, могут склеиваться в сплошную корочку. При температурах ниже минус 1 минус 3°С развитие гриба замедляется, но он не погибает. Раннее прорастание лука при хранении приводит к сильному поражению его серой гнилью. Возбудитель сохраняется спорами на луковицах, склеротиями в почве и хранилищах, на растительных остатках в поле. Чем глубже состояние покоя лука, тем меньше поражается он шейковой гнилью. Полностью устойчивых сортов лука к этой болезни нет. Менее других поражаются сорта с более ранним вызреванием – Бессоновский местный, Арзамасский местный и др. Прорастающие споры и мицелий гриба шейковой гнили погибают при температуре +45°С в течение 5-12 ч, а ткани лука выдерживают такую температуру в течение всего времени без повреждения. Для борьбы с шейковой гнилью лук убирают в то время, когда луковицы сформируются, а листья полягут, но будут еще зелеными.

Гниль донца лука и чеснока (склеротиниоз, фузариоз) обнаруживается обычно перед уборкой, в период созревания луковиц. В хранилище гниль начинает прогрессировать. На донце развивается белый или розоватый пушистый мицелий грибов, ткань размягчается. На верхних чешуях могут появиться мелкие (с маковое зерно) черные точки. Наиболее подвержены заболеванию луковицы, поврежденные насекомыми (луковой мухой и др.). Сохраняется инфекция на луковицах и растительных остатках.

Мокрая гниль луковиц возникает в поле через повреждения механические и особенно нанесенные насекомыми. Вокруг донца образуется светло-розовое пятно. У лука сочные чешуи первого слоя обычно не изменены, а следующих 2-х-3-х слоев становятся желто-бурыми. Гниение сопровождается резким, неприятным запахом. От больных заболевание передается соседним здоровым луковицам, и образуется очаг гнили. У чеснока, кроме гнили донца, болезнь проявляется в язвенной форме. При этом очень мелкие точечные или более крупные (до 0,7 мм в диаметре) язвы располагаются в любой части зубка. Центральная часть язвы вначале имеет перламутровый оттенок, затем темнеет и западает. Впоследствии на пораженных бактериями зубках поселяются плесневые грибы, образуя зеленоватый или темноватый налет.

Стеблевая нематода лука. Возбудитель – маленький нитевидный червь белого цвета длиной 1,0-1,5 мм и толщиной 0,04 мм. Зимует в луковицах, в почве и, в незначительном количестве, в семенах лука. При посеве и посадке лука в зараженную почву нематоды проникают в растения, разрушая клетки и ткани. Донце у луковицы растрескивается, сама луковица делается мягкой. Луковицы, пораженные нематодой в поле, продолжают разрушаться и в период хранения. Значительная часть луковиц у больного сева высыхает полностью. Во влажных условиях хранения от первично зараженных луковиц развиваются очаги поражения нематодой.

Корневой клещ. Сильно размножается при температуре выше +13°C и относительной влажности воздуха в хранилище выше 70 %. Корневые клещи повреждают сначала края донца, затем проникают в середину луковицы и расселяются между чешуйками. При этом верх донца и чешуи покрывается буроватой трухой. Пораженные луковицы со временем высыхают или загнивают.

Для борьбы с вредителями и болезнями необходима своевременная уборка лука и чеснока (в благоприятную погоду – при полегании около 70 % листьев); обрезка лука с оставлением 3-х-5-ти сантиметровой шейки; окончательная сушка продукции перед закладкой на длительное хранение в сушилках с активной вентиляцией, не допускают отпотевания продукции.

Хранение яблок и груш

В холодный дождливый сезон плоды накапливают мало сахаров и много кислот, имеют низкие вкусовые качества. Созревание их задерживается, лежкость снижается, при хранении они склонны к поражению загаром.

Весенние заморозки, низкие температуры, засуха в период цветения приводят к плохой завязываемости плодов, к снижению урожайности деревьев. Формируются крупные рыхлые плоды, часто с сеткой и деформированные. Они плохо хранятся и сильно поражаются болезнями. Интенсивные дожди после засухи приводят к растрескиванию плодов, поражению грибными болезнями, побурению мякоти. Сухая погода в течение трех-четырех недель перед уборкой значительно повышает лежкость яблок.

Недостаток в почве или слабая усвояемость растениями кальция приводит к поражению яблок при хранении горькой ямчатостью, пухлостью. На длительное хранение не закладывают яблоки, содержащие кальций меньше 0,06-0,07 % на абсолютно сухую массу.

Поливы прекращают за три-четыре недели до уборки.

В зависимости от сорта температура при хранении должна быть в пределах от минус 2 °С до плюс 4 °С.

Недозревшие плоды при низкой температуре хранения не дозревают и остаются грубыми по консистенции, у них не улучшаются вкус и аромат. Поэтому температуру следует корректировать с учетом вызревания яблок ко времени уборки.

Для большинства сортов оптимальной концентрацией CO_2 является 3-5 %, O_2 – 3 процента.

Яблоки большинства сортов в оптимальной степени зрелости легко отделяются от плодушки. Уборку начинают при потемнении семян на всей их поверхности. Однако у отдельных сортов они становятся коричневыми задолго до наступления съемной степени зрелости, поэтому этот признак должен быть подтвержден и другими показателями.

Для определения съемной степени зрелости плодов наиболее приемлемым способом является проведение йодкрахмальной пробы.

Для проведения йодкрахмальной пробы проводится отбор среднего образца плодов в объеме 1,5-2,0 кг (или не менее 20 шт.) не менее, чем с пяти контрольных деревьев каждого сорта выбранного квартала или участка сада. У деревьев на сильнорослых подвоях пло-

ды снимают по периметру кроны с четырех сторон на расстоянии 1,5-1,7 м от поверхности почвы; на деревьях, выращенных на слаборослых подвоях и в уплотненных посадках, плоды снимают с двух сторон ряда.

Одну половину из отобранных плодов (10 шт.) разрезают пополам поперечно для определения степени зрелости, другую (10 шт.) – продольно для определения склонности к осыпанию. По одной половине каждого плода погружают срезом вниз в свежеприготовленный йодный раствор, налитый в емкость, на 1-2 минуты.

Для приготовления раствора используют 4 г йодистого калия и 1 г металлического йода, которые разбавляют в 1 л воды.

Плоды вынимают из емкостей, удаляют избыток раствора йода фильтровальной бумагой и обсушивают на воздухе. Содержание крахмала оценивают по следующей шкале:

5 баллов – вся поверхность среза от семенного гнезда до кожицы плода черно-синего цвета;

4 балла – незначительные участки поверхности среза не окрашены, главным образом в области плодоножки и у семенного гнезда;

3 балла – по всей поверхности среза на темном фоне появляются просветы; под кожицей слой мякоти остается темноокрашенным;

2 балла – темное окрашивание под кожицей и незначительное потемнение отдельных участков мякоти;

1 балл – незначительное потемнение только под кожицей;

0 баллов – вся поверхность среза светлая.

В зависимости от назначения партии плодов (длительное хранение, краткосрочное хранение, перевозка) съем яблок и груш проводят при различном содержании крахмала.

Для длительного хранения большинства сортов следует использовать плоды с оценкой выше 3-4 баллов, для краткосрочного – 1-2 балла, для транспортировки – 2-3 балла.

Содержание крахмала в 1 балл свидетельствует о наступлении потребительской зрелости плодов.

В пределах съемной зрелости степень окрашивания плодов подразделяется следующим образом: начальная фаза – 4-4,5 балла, средняя фаза – 3,5-4 балла, полная фаза – 3-3,5 балла.

Для установления оптимального срока съемной зрелости анализы на йодкрахмальную пробу должны проводиться каждые пять-шесть дней, начиная за 3-4 недели до среднегодовой даты уборки плодов.

Анализ пробных плодов должен проводиться немедленно после сбора, так как в снятых плодах гидролиз крахмала протекает быстрее, чем в оставшихся на дереве, и это может исказить действительное состояние плодов.

Йодкрахмальная проба позволяет определить также склонность того или иного сорта к преждевременному опадению. У плодов таких сортов идет усиленный гидролиз крахмала у плодоножки, из-за чего на продольных срезах плодов можно видеть исчезновение синей окраски именно в этом месте. Оценку в баллах проводят по тому же принципу, что и на поперечных срезах.

Для хранения при плюсовых температурах (в неохлаждаемых хранилищах) плоды снимают в начале съемной зрелости (несколько недозрелыми), для хранения при постоянных отрицательных температурах – в стадии полной съемной зрелости.

После съема яблоки должны быть доставлены в плодохранилище не позже чем через 4-8 ч. Перед закладкой на длительное хранение в неохлаждаемые помещения их охлаждают в специально оборудованных камерах холодным воздухом (скорость его движения – 3-4 м/с, кратность воздухообмена – 40-60 объемов камеры в час). При закладке в холодильники охлаждение проводят в его камерах. Ежедневная загрузка камеры яблоками устойчивых к быстрому охлаждению сортов (при включенной системе охлаждения) должна составлять 10-15 % ее полной вместимости. Полностью камеру загружают за семьдесят дней.

У яблок неустойчивых к быстрому охлаждению сортов при резком снижении температуры возникают физиологические расстройства, поэтому их надо охлаждать постепенно. В отключенную камеру в течение, одних-трех суток загружают плоды, затем включают систему охлаждения и в течение нескольких суток температуру снижают сначала до 4-6 °С, а затем до необходимого для сорта уровня.

На длительное хранение закладывают яблоки зимних сортов, по качеству соответствующие требованиям высшего и первого товарных сортов. Плоды второго сорта хранят два-три месяца.

Загрузку продукции в хранилище или холодильник проводят однородными партиями по заранее составленному плану. В одной камере размещают плоды одного помологического и товарного сорта. Если имеется несколько помологических сортов, они должны иметь одинаковые сроки уборки, хранения и требования к температурному и влажностному режимам.

Яблоки хранят в ящиках, картонных коробках, контейнерах.

Ящики с плодами устанавливают штабелями на приподнятом на 0,1 м съемном решетчатом полу так, чтобы под потолком хранилища оставалось свободное пространство не менее 0,3 м для вентиляции. Через каждые 3-5 м делают проходы шириной 0,8-1,0 м для осмотра продукции. В камерах холодильника устраивают сплошной штабель, оставляя вентиляционные промежутки шириной 0,1 м через каждые два-четыре ящика, поставленных вплотную. В механизированных хранилищах электропогрузчиками устанавливают штабеля из пакетов ящичков на поддонах в три-четыре яруса или из контейнеров в пять-шесть ярусов, в современных холодильниках, имеющих камеры высотой до 7 - 8 м, последние ставят по 8 штук в высоту.

Более перспективный способ укладки плодов на хранение – контейнерный.

Штабеля располагают перпендикулярно оси нагнетательного воздушного канала или стенам с охлаждающими батареями, чтобы обеспечить равномерное охлаждение плодов. Расстояние от штабелей до стен без приборов охлаждения должно быть не менее 0,30 м, от стен с охлаждающими батареями – не менее 0,60 м. Между верхом штабелей с яблоками и потолком или подвешенными к нему воздуховодами должен быть просвет не менее 0,6 м.

Для защиты плодов от подмораживания между пристенными охлаждающими батареями и штабелями подвешивают экран из толстой полиэтиленовой пленки на расстоянии 0,25 - 0,30 м от батареи. Его укрепляют вверху на уровне верхней части охлаждающего прибора; нижний край экрана должен быть на 0,10 - 0,15 м ниже труб батареи.

Для хранения яблок широко применяют упаковку их в полиэтиленовую пленку. Используют несколько видов ее – пакеты емкостью 1-3 кг, вкладыши в ящики емкостью 18 - 20 кг, вкладыши в контейнеры емкостью 220 - 250 кг, контейнеры-мешки емкостью 600 - 800 кг с клееным газообменным окном. В такой упаковке (через 0,5-1,0 месяц содержание кислорода составляет 14 - 16 %, углекислого газа – 5-7 %) хорошо хранятся яблоки таких устойчивых к повышенным концентрациям углекислого газа сортов, как Ренет Симиренко, Ренет шампанский, Бойкен, Сары синап, Гольден делишес, Пепин шафранный, Уэлси, Осеннее полосатое, Мелба, Мекинтош, Россосанское полосатое, Жигулевское и других; не выдерживают подобного хранения сорта Антоновка обыкновенная, Антоновка новая,

Славянка, Боровинка ананасная, Победитель, Победа Черненко, Розмарин белый.

Изготавливают пакеты и вкладыши для ящичков из полиэтиленовой пленки толщиной 30 - 40 мкм, а вкладыши в контейнеры изготавливают из полиэтиленовой пленки толщиной 40 - 60 мкм. Расход ее на изготовление одного вкладыша высотой 1700 мм – около 0,5 кг.

Готовые пакеты заполняют яблоками, переносят в хранилище и после их охлаждения заваривают или зажимают специальными зажимами. После этого пакеты укладывают в ящики, которые устанавливают в камере штабелем.

Ящики выстилают пленкой со свободными концами. До охлаждения плодов их оставляют открытыми, затем плотно укрывают концами пленки в виде конверта и устанавливают штабелем для хранения.

Во время уборки в контейнер на дно укладывают слой стружки толщиной 1,5 - 2,0 см, а затем вставляют готовый вкладыш, концы которого навешивают на края контейнера. Дно и боковые стенки его выстилают листами упаковочной бумаги и укладывают яблоки. При этом каждый ряд их переслаивают стружкой или упаковочной бумагой. Плоды с плотной мякотью (сорта Ренет Симиренко, Бойкен) можно укладывать, не перестилая упаковочным материалом.

Загруженные контейнеры перевозят в хранилище. Первые два-три дня их держат открытыми, пока не охладятся яблоки. Затем на верхний ряд плодов укладывают один-два листа влагостойкой бумаги размером 1200 × 800 мм, а верхние концы полиэтиленового вкладыша складывают в виде конверта и прижимают к плодам. После этого контейнеры устанавливают для хранения штабелем в шесть-восемь ярусов.

Для продления срока хранения плоды моют, затем при помощи опрыскивателя на них наносят эмульсию, состоящую из сублимированного парафина, воска, сорбиновой кислоты (температура эмульсии не должна превышать 40 °С). Этот прием позволяет сохранить плотность мякоти, окраску, повышает устойчивость к болезням и лежкость. Особенно эффективно воскование плодов, имеющих тонкую кожицу и склонных к увяданию.

Также для защиты от поражения болезнями и продления сроков хранения применяют препараты протексан, дилудин, гидрохинон, финозан, ионол, диметилсульфоксид в комплексе с аскорбиновой кислотой, Фитомаг (1-МПЦ).

Болезни яблок

Плодовая гниль (монилиоз). Развитию ее способствуют повреждение кожицы – механическое, казаркой, плодояжкой или трещины от парши. Возбудитель болезни проникает в яблоко на дереве или в хранилище. После чего на плоде появляется коричневое пятно, оно постепенно расширяется и при сильном развитии болезни плод приобретает коричневую окраску, а мякоть размягчается. При холодной сухой погоде плоды чернеют, отвердевают и становятся блестящими.

Меры борьбы. Отбраковка при сортировке перед закладкой на хранение всех механически поврежденных плодов и с признаками болезни.

Парша (амбарная). Плоды повреждаются на дереве. В процессе хранения болезнь проявляется в виде черных мелких пятен, увеличивающихся в размере. На плодах, пораженных паршой, образуются трещины, через которые проникают возбудители плодовой гнили и других болезней.

Меры борьбы. Отбраковка при сортировке плодов с признаками заболевания.

Горькая гниль. На зараженном в саду плоде сначала появляется четко ограниченное круглое коричневое пятно. Во время хранения устойчивость к болезни падает, поражение быстро развивается и проникает в глубину плода, мякоть становится горькой.

Меры борьбы. Отбраковка при сортировке плодов с признаками заболевания. Обработка их горячей водой с температурой 48 - 50 °С в течение 5 мин. Хранение яблок в газовой среде (СО² выше 3 - 4 %).

Физиологические заболевания

Загар или побурение кожицы. Проявляется в виде побурения кожицы плодов, а при сильном развитии – в побурении и загнивании внутренних слоев мякоти. Загаром поражаются в основном яблоки неокрашенных сортов – Антоновка обыкновенная, Северный синап, Розмарин белый, Делишес, Кальвиль снежный, Ренет Симиренко, Вагнера призовое, Кандиль синап, Пепин лондонский и др. Сильно поражаются болезнью плоды в очень влажное или очень сухое лето. Способствует ее развитию ранняя уборка и плохая вентиляция помещения.

Меры борьбы. Уборка в оптимальные сроки, заворачивание каждого плода в промасленную техническим вазелиновым маслом бумагу, интенсивная вентиляция хранилища.

Побурение мякоти. Сильно подвержены ему яблоки сортов: Антоновка обыкновенная, Победитель, Кальвиль снежный, Ренет Симиренко, Ренет шампанский, Пармен зимний золотой и других, особенно при сильной обрезке и слабом урожае, снятые с молодых сильнорослых деревьев. Способствуют развитию болезни избыточное азотное питание, усиленные поливы перед съемом, низкие температуры при хранении.

Меры борьбы. Соблюдение правильной агротехники, хранение яблок при температуре 2-4 °С.

Побурение сердцевины. Склонны к болезни сорта Пепин шафранный, Славянка, Ренет бергамотный. Вначале появляется побурение мякоти вокруг семенного гнезда, затем побурение охватывает всю мякоть плода. Способствуют развитию заболевания повышенная температура хранения, накопление в тканях углекислого газа, поздний съем плодов.

Меры борьбы. Уборка в начале съемной зрелости, хранение при оптимальной температуре, усиленная вентиляция хранилища.

Подкожная пятнистость (горькая ямчатость). Подвержены ему сорта Северный синап, Кальвиль анисовый, Ренет Симиренко, Уэлси. Болезнь начинается, как правило, на окрашенной стороне плода в виде мелких вдавленных пятен диаметром 3 - 5 мм. В дальнейшем пятна буреют, в пределах их мякоть приобретает горький вкус. При сильном развитии пятнистости плоды поражаются плодовой гнилью, особенно крупные плоды с затененных деревьев. Причина заболевания – недостаток кальция при выращивании.

Меры борьбы. Опрыскивание деревьев в конце вегетации 3 раза с интервалом две недели 1 %-м раствором хлористого кальция или за две недели до уборки 4 %-м его раствором. Эффективно также погружение плодов после съема на 15 мин в 4 %-й раствор CaCl_2 комнатной температуры. Съем яблок – в оптимальные сроки.

Джонатановая пятнистость проявляется в виде небольших темных пятен диаметром 3 - 5 мм на поверхности плода. Постепенно они приобретают черный цвет, расширяются и сливаются. Болезнь не поражает мякоти плода и не ухудшает его вкуса. Причина заболевания – повышенные дозы азотных удобрений, поздние поливы при выращивании и быстрое охлаждение при хранении.

Меры борьбы. Правильная агротехника, хранение яблок при температуре 3 °С.

Пухлость плодов. Склонны к болезни сорта Пепин шафранный, Антоновка обыкновенная, Бабушкино, Звездочка, Оранжевое, Осеннее полосатое. Пораженные плоды имеют суховатую мучнистую мякоть, часто мякоть и кожица разрываются. Наиболее подвержены болезни крупные плоды, а также выращенные в неблагоприятных условиях и несвоевременно заложенные на хранение.

Меры борьбы. Правильная агротехника, закладка яблок в хранилище в оптимальные сроки.

Увядание плодов. Заболевание возникает при нарушении условий хранения. Склонны к нему сорта Уэлси, Оранжевое, Бессемянка Мичурина, Коричное новое, Мантуанское, Млеевская красавица и другие, отличающиеся плодами с тонкой покровной тканью и слабым восковым налетом.

Меры борьбы. Съём яблок в зрелом состоянии, поддержание относительной влажности воздуха в хранилище выше 85 %, заворачивание плодов в промасленную вазелиновым маслом бумагу, упаковка их в полиэтиленовые пакеты или в ящики, выстланные пленкой.

Хранение груш

Технология хранения груш почти такая же, как и яблок, за исключением некоторых особенностей. Их закладывают на хранение в начальной степени зрелости. Для определения оптимальных сроков съема наиболее эффективный показатель – содержание крахмала в плодах (около 60 % максимального его содержания).

При уборке необходимо соблюдать осторожность, чтобы не повредить нежную кожицу. Груши некоторых ценных сортов собирают в перчатках, а при укладке в ящики каждый плод заворачивают в тонкую специальную (промасленную) бумагу. Обычно плоды укладывают шахматным и диагональным способами, с выстиланием каждого ряда плодов сначала бумагой, а затем стружкой и укладыванием плодов в гнезда предыдущего ряда. Груши упаковывают в три слоя, мелкоплодные – в четыре. После забивки ящика крышка должна несколько сжимать упаковочный материал, но не сдавливать плоды.

В камерах хранилища заполненные ящики устанавливают штабелями, так же как с яблоками. При использовании регулируемых газовых сред груши упаковывают в контейнеры вместимостью 300 - 350 кг, так же как яблоки. Заполненные контейнеры устанавливают

один на другой по шесть-восемь штук в высоту.

Температура хранения груш – от минус 1 до плюс 2 °С. Ряд сортов (Любимица Клаппа, Вильямс летний, Лесная красавица, Бере Боек, Добрая Луиза, Бере Рояль, Жозефина Мехельнская, Бере Арданпон, Млеевская красавица, Кюре, Бергамот Эсперена, Деканка зимняя и др.) хорошо хранится при температуре минус 1 °С. Груши сильнее яблок поражаются при хранении грибными заболеваниями и менее восприимчивы к болезням, возникающим от холода. Поэтому при температуре от 0 до минус 1°С груши многих сортов успешно хранятся в течение пяти-восьми месяцев. Однако у большинства сортов при такой температуре плоды не дозревают, остаются жесткими, не приобретают потребительских качеств. Перед реализацией их дозаривают при температуре 15 – 20 °С: летних сортов – в течение 5 - 8 суток, осенних – 8 - 12, зимних – 10 - 15 суток. После отепления плоды приобретают присущие сорту вкус, аромат и консистенцию. Срок реализации их после дозревания не должен превышать трех-четырех дней.

Продолжительность хранения груш в основном зависит от температурных условий; оптимальный режим позволяет продлить срок хранения на один – три месяца.

Относительную влажность воздуха при хранении груш поддерживают на уровне 90 - 95 %. Применение упаковки из полиэтиленовой пленки увеличивает сохраняемость некоторых сортов. Груши хорошо хранятся в регулируемых газовых средах, содержащих от 1 до 5 % CO₂ и 2-3 % O₂. Для большинства сортов оптимальной концентрацией CO₂ является 2-3 %.

Приложение 1

Режим хранения картофеля, плодов и овощей в основной период хранения

Продукция	Температура, °С	Относительная влажность воздуха, %
Картофель продовольственный	2-4	85-95
Столовые корнеплоды	0-1	90-98
Капуста белокочанная и краснокочанная	-1-0	90-98
Капуста для семенных целей	0-1	90-95
Лук репчатый продовольственный, чеснок	-3-1	70-80
Лук репчатый семенной	2-5 (до 8)	70-80
Лук-севок (холодно-теплое хранение): весной и осенью	18-22	60-70
зимой	-1-3	65-80
Чеснок семенной	16-20	70-75
Яблоки, груши	-2-4	90-95

Приложение 2

Оптимальные условия для хранения яблок в камере с РГС и продолжительность хранения

Сорт	Температура, °С	Концентрация CO ₂ в камерах с РГС, %, V/V	Концентрация O ₂ в камерах с РГС, %, V/V	Возможная про- должительность хранения, мес
1	2	3	4	5
Бессемянка ми- чуринская	0-1	3-5	3	5-6
Грушовка вер- ненская	0-1	3-5	3	5-6
Апорт Алек- сандр	0-3	3-5	2-3	6-7
Мекинтош	0-2	3-5	2-3	6-7
Жигулевское, первые 4 месяца	0-1	2-3	2-3	6-7
Последующие 2- 3 месяца	0-1	0-1	2-3	6-7
Делишес, Ред Делишес	0-1	2-3	2-3	6-7
Ренет Канадский	3-4	3	3	6-7
Стеман Вайнсеп	0-1	2-5	2-3	6-8
Гренни Смит	0-4	2-5	2-3	6-8
Заилийское	0-4	5-7	14-16	7-8
Заилийское	0-4	3-5	3	8-9
Коричное новое	0	3-5	2-3	7-8
Пепин шафранный	0	3-5	2-3	7-8
Уэлси	2	5	3	7-8
Джонатан и его клоны	3-4	5-8	13-16	7-8
Джонатан и его клоны	3-4	3-6	2-3	7-8
Мантуанское	0	3-6	3	7-8
Ренет Бурхарда	0	5	3	7-8
Ренет Орлеанский	0	3-5	3	7-8
Ренет Симиренко	2-3	3-5	3	7-8
Старк, Стар- кримсон	0-1	3-5	3	7-8
Бойкен	0-1	3-5	3	7-8
Банан зимний	0-1	3-5	3	7-8
Ренет Черненко	0	3-5	2-3	7-8
Айдаред	2-3	2-3	2-3	8-9

Окончание приложения 2

1	2	3	4	5
Голден Делишес	0-4	3-5	2-3	8-9
Ренет Шампанский	0-1	3-5	3	8-9
Заря Алатау	0	2-3	3	8-9
Северный синап	0-3	2-5	2-3	7-9
Розмарин белый	0	3-5	2-3	8-9
Бельфлер синап	0	0-1	2-3	8-9
Белле де Боскоп	3-4	0-3	2-4	6-8
Кокс Оранж	3-4	0-3	2-4	4-5
Ричаред	0-4	2-5	2-3	6-8
Моргендуфт (Император)	0-2	2-3	2-3	6
Муцу	0-2	2-5	3	7
Спарган	0-2	2-3	2-3	6-7
Гравенштейн	2-4	3-5	2-3	5
Кортланд	0-3	3-5	2-3	6-7

Примечание – оптимальные условия хранения могут изменяться в зависимости от условий выращивания сортов



Мучной клещ



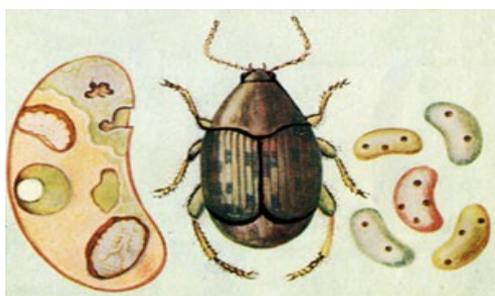
Рисовый долгоносик



Амбарный долгоносик



Гороховая зерновка



Фасолевая зерновка



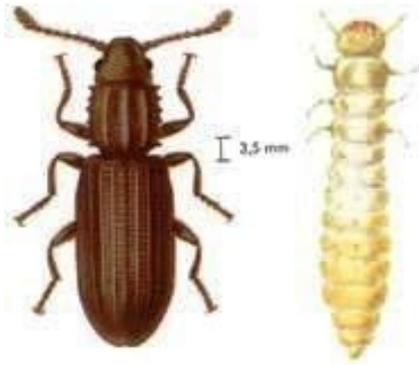
Малый мучной хрущак



Булавоусый хрущак



Рогатый хрущак



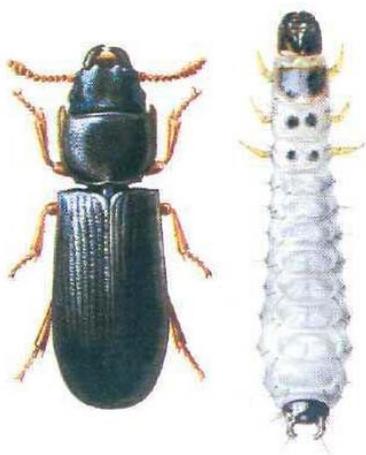
Суринамский мукоед



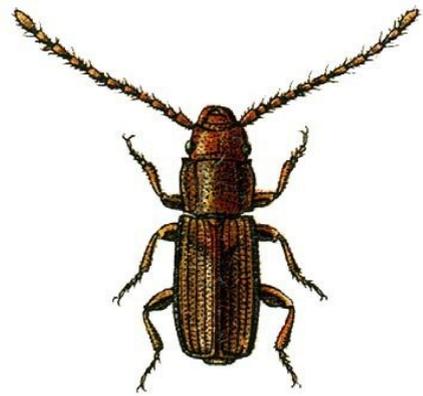
Хлебный точильщик



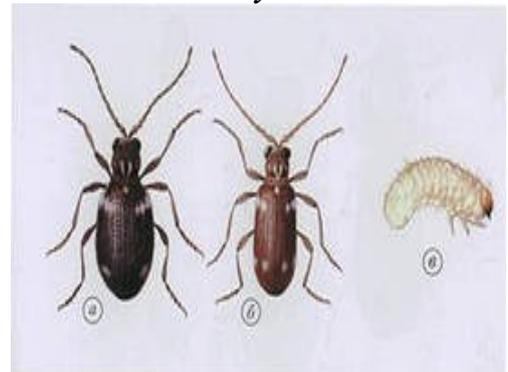
Зерновая моль



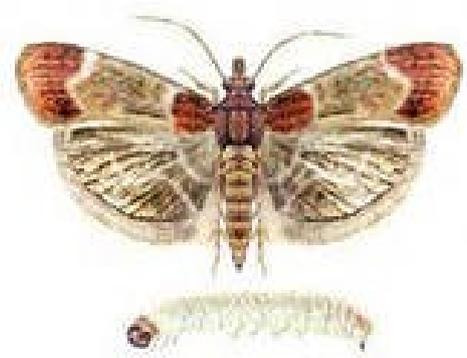
Мавританская козявка



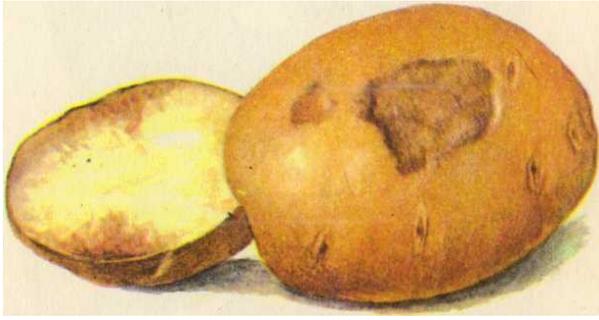
Рыжий мукоед



Притворяшка-вор



Мучная огневка



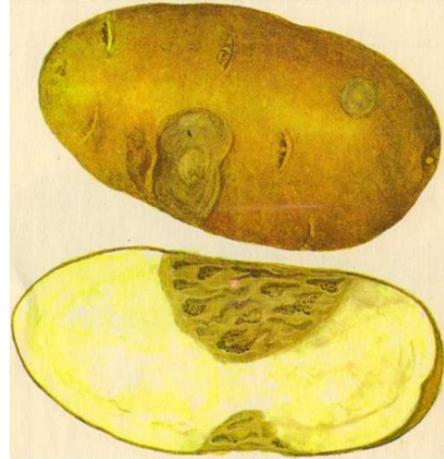
Фитофтороз



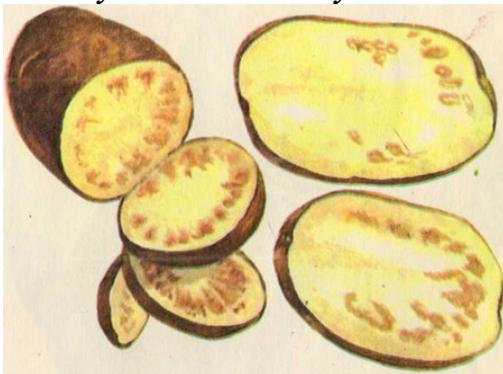
Парша обыкновенная



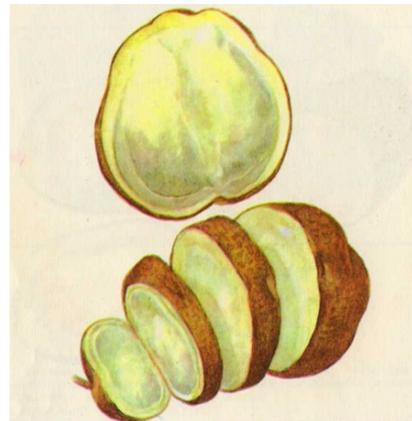
Сухая гниль клубней



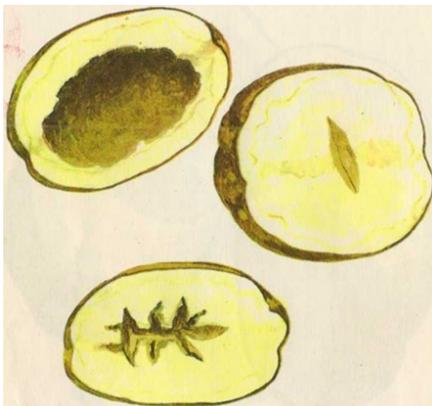
Фомоз



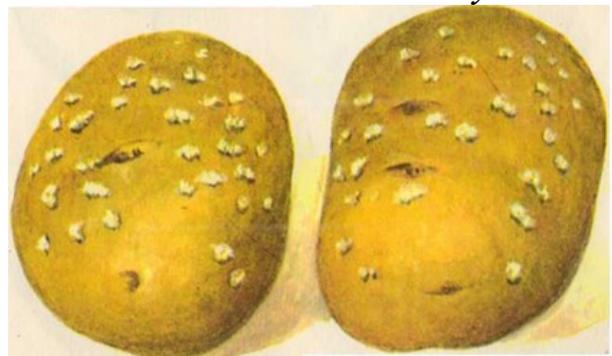
Железистая пятнистость



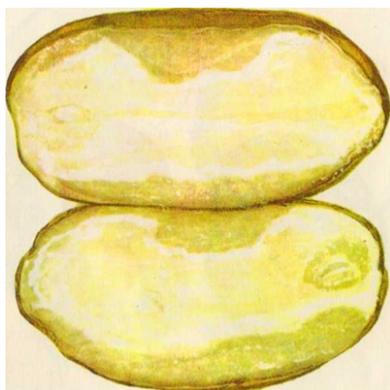
Потемнение мякоти клубней



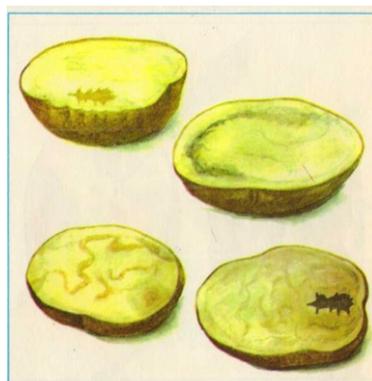
Дуплистость клубней



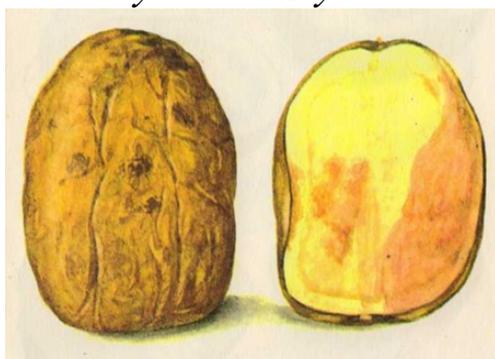
Разрастание чечевичек клубня



Удушение клубней



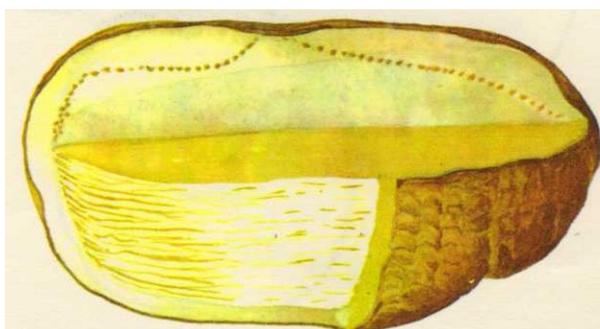
Переохлаждение клубней



Подмораживание клубней



Клубень, поврежденный проволочниками



Потемнение сосудистой ткани клубня



Кольцевая гниль



Мокрая гниль



Клубни, пораженные нематодой и фитофторой

ХРАНЕНИЕ ПРОДУКЦИИ РАСТЕНИЕВОДСТВА

Практическое руководство

Составители:

Светлана Александровна Семина
Геннадий Евгеньевич Гришин
Наталья Ивановна Остробородова
Александр Николаевич Арефьев
Евгений Викторович Жеряков

Компьютерная верстка

Н.И. Остробородовой

Сдано в производство
Бумага Гознак Print
Тираж 300 экз.

Формат 60 × 84 1/16
Усл. печ. л.
Заказ №

РИО ПГСХА
440014, г. Пенза, ул. Ботаническая, 30