

Д. В. МЕШИНЦЕВ

ХРАНЕНИЕ И ПЕРВИЧНАЯ ПЕРЕРАБОТКА ОВОЩЕЙ

ОГИЗ

ГОСУДАРСТВЕННОЕ ИЗДАТЕЛЬСТВО
КОЛХОЗНОЙ И СОБХОЗНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ
ОБЩЕСТВО — 1952

Секретарь Д. Соседов
Получено в печать 18. V. 1941
1941 г. Формат 84х108
Печ. л. 44 с. Уч.-зд. л. 100
4421874 Тираж 30.000
Цена 1 р. 50 к. Зав. 6262

Литера 1-я Соседов Д. И.
Отец РСФСР, крестьян.
Политработник в Ленин-
граде, ул. Глинки, 47.

ВВЕДЕНИЕ

Овощи — необходимый продукт питания. Понимая их значение определяются содержанием углеводов. Наличие в некоторых видах овощей эфирных масел (лук, чеснок, петрушка, укроп и др.) делает ценным их применение в качестве приправ и специй. Овощи являются самыми сильными побуждателями деятельности пищеварительных желез. Все овощные соки вызывают большое отделение слюны, желудка, хлеба и других продукты.

Особую ценность в овощах имеют витамины — вещества, незаменимые для питания. Отсутствие в пище витаминов приводит к общему ослаблению организма и к серьезным заболеваниям. Особенно богаты овощи витамином С, отсутствие которого в пище ведет к заболеванию цингой.

Огромная потребность в овощах для фронта и дома требует расширения площадей их посева и колхозах и совхозах, привлечение к посеву женщин рабочих и служащих путем организации удобных хозяйств на фабриках и заводах и индивидуального огородничества. Одновременно с расширением овощных посевов необходимо применять передовую агротехнику, повышать урожайность, использовать достижения научных исследований и опыт передовиков.

Овощи, как известно, являются скоропортящимся продуктом. При неправильном хранении много овощей еще одно промерзает, загнивает, портится и пропадает. Поэтому одной из важнейших задач овощеводства является правильное хранение овощей в сыром или консервированном виде.

Убранные овощи продолжают жить. Из них испаряется влага, уменьшается в том количестве органических веществ, потребляемых на дыхание. Во время уборки овощей им наносит механические повреждения, что увеличивает испарение влаги и усиливает дыхание, ткани подсыхают, — все это еще более усиливает распад органических веществ, ослабляет лежкость овощей и сокращает срок их хранения. При дыхании овощей органические вещества их окисляются до

углекислого газа и воды, уходящих наружу. Это сопровождается значительным выделением тепла, которое при неумелом хранении овощей может привести к их самоогреванию и гибели. Отдельные виды и сорта овощей относятся к условиям хранения по-разному. Среди корнеплодов, например, морковь, петрушка, сельдерей сохраняются хуже свеклы, репы и брюквы. Ранние сорта овощей обычно хранятся хуже поздних.

При хранении овощей большое значение имеют температура и влажность воздуха. С повышением температуры резко усиливается дыхание, и следовательно, и расход питательных веществ. При низкой температуре и абсолютном дыхании в овощах лучше сохраняются витамины. От температуры воздуха зависит и жизнедеятельность микроорганизмов. Большинство бактерий и грибов хорошо развивается при температуре воздуха от 3° и выше.

При низкой влажности воздуха усиливается испарение влаги из овощей, и потому они скорее увядают. При слишком высокой влажности воздуха создаются благоприятные условия для развития микроорганизмов, что усиливает микробиологические процессы.

Для хранения овощей большое значение имеет и газовый состав воздуха. При содержании в нем кислорода ниже 20% дыхание овощей замедляется. При хранении овощей без доступа кислорода, или при содержании его в воздухе ниже 10%, в них очень скоро наступит самоотравление тканей из-за излишнего накопления спирта, а в дальнейшем — разложение тканей и полная гибель овощей.

Поддержание в хранилище ровного режима без сильных колебаний температуры и влажности имеет решающее значение для устранения потерь овощной продукции при ее хранении.

Глава I

БОЛЕЗНИ ОВОЩЕЙ ПРИ ХРАНЕНИИ И МЕРЫ БОРЬБЫ С НИМИ

Одной из главных причин, вызывающих потери овощей при хранении, являются поражения их грибами и бактериями, поселяющимися на овощах.

Наряду с болезнями, вызываемыми микроорганизмами, известны и паразитарные поражения. Эти поражения характеризуются появлением на овощах пятен или точек, часто не на самой поверхности овощей, а внутри их, например, в кочанах капусты, или же ослизненным мякотью, например, в плодах арбузов, томатов. Одновременно с этим вкус овощей резко ухудшается. Чаще всего такие поражения наблюдаются при чрезмерно низкой температуре или при недостаточном содержании кислорода в воздухе.

Картофель, корнеплоды, капусту и лук поражают главным образом следующие болезни:

Белая гниль, наиболее опасная и чаще всего встречающаяся болезнь корнеплодов, вызывается грибом склеротинией. Поражает она морковь, петрушку, репу, сельдерей. На пораженных овощах образуется густой белый пушок (грибница), отдельные участки которого уплотняются и видне твердых черных жалачков — склеротий (головающаяся форма гриба), достигающих величины с горошину. В плодах овощных и не дезинфицированных хранилищах склеротии сохраняются до следующего года, заражая вновь закладываемые овощи. Нити грибницы переходят от больных корнеплодов к здоровым, отчего заболевание это имеет плесневый характер.

Черная гниль вызывается грибом альтернарией и часто поражает морковь. Болезнь проявляется в образовании на поверхности тканей корнеплода сухих черных пятен, которые затем углубляются внутрь тканей, образуя язвы, иногда охватывающие кольцом весь корнеплод. На

поверхности пятна развивается грибок и в виде оливково-черного пушка. Внутри пораженная ткань имеет черный цвет.

Серая гниль вызывается грибом ботритис. Чаще всего она поражает капусту и лук, а реже морковь. Пораженные овощи покрываются грибницей серого цвета со склеротиями. Болезнь при хранении легко распространяется, так как возбудитель обильно образует споры, переносимые с больных растений на здоровые (например, при переборках овощей). Серая (швейковская) гниль является одной из опаснейших болезней лука и нередко вызывает при хранении большие потери. Пораженная ткань сначала темнеет, затем размягчается и в разрезе напоминает разваренную луковицу.

Черная гниль или *сосудистый бактериоз капусты* характеризуется усыханием и пожелтением всего кочана и сильным потерпением листовых жилок; поражает не только капусту, но и другие крестоцветные (репа, брюква); вызывает выпадение семяночков при их хранении.

Мокрая гниль вызывает размягчение и ослизнение кочнов, приобретающих неприятный запах.

Фитофтора (картофельная гниль). Этой болезнью картофель заболевает еще в поле; появляется она на листьях в виде бурых пятен. Возбудитель — гриб фитофтора. Споры гриба вместе с каплями воды попадают в почву и заражают клубни. На клубнях заболевание проявляется в виде серых, немного вдавленных пятен. На месте пятен мокнот клубней бурст и размягчается внутри. При сильном развитии болезни клубни могут сгнить.

Фузариоз (сухая гниль картофеля). Возбудитель — гриб фузариум, особенно легко поражает клубни, зараженные битойторой. Болезнь характеризуется тем, что на клубнях появляются белые подушечки с розоватыми или желтоватыми точечками. Фузариозом болеет не только картофель, но и морковь, лук и другие овощи.

Мокрая гниль — вызывается бактериями, под воздействием которых картофель становится водянистым и издает неприятный запах. Механические повреждения, наносимые картофелю, способствуют развитию болезни.

Камневая гниль, также вызываемая бактериями, встречается реже. При ней внутри клубней образуются бурые гниющие поражения, расположенные кольцами. В начале заболевания клубень кажется здоровым, и болезнь можно обнаружить, только если разрезать клубни.

Позднее болезнь проявляется наружу в виде гниющих язв.

Парша картофеля встречается очень часто. Форма и происхождение парши различные. На поверхности клубней образуются бугорки, язвочки, что очень портит внешний вид клубней. Клубни, сильно пораженные паршей, легко заражаются другими грибами и бактериями, поэтому закладывать их на длительное хранение не следует.

Борьба с болезнями овощей при хранении заключается в применении системы мероприятий, главным образом, предупредительных, начинающихся еще в поле. В основном хозяйство для минимизации потерь к периоду прищипки способностей, профилактику семян перед посевом, своевременному рыхлению почвы, удалению сорняков, опрыскиванию и опыливанием растений фунгицидами, своевременной уборке, предохранении овощей от механических повреждений, удалению с поля послеуборочных остатков.

Основные меры защиты овощей от болезней во время хранения заключаются в следующем.

1. **Очистка и дезинфекция хранилищ.** Летом, после загрузки овощей, хранилища следует тщательно очистить от всех остатков и просушить. Все двери, люки, вентиляционные трубы должны быть раскрыты; закрома, полки следует разобрать и вынести на открытый воздух. Одновременно должен быть произведен ремонт хранилища. После просушки и ремонта и не позднее чем за месяц до загрузки овощей хранилища дезинфицируют.

Дезинфекцией достигается уничтожение микроорганизмов, оставшихся в хранилище от предыдущего сезона, а также в некоторой мере задерживается развитие домашнего гриба, повреждающего деревянные части строения.

Лучше всего окуривать хранилища серой из расчета 30-40 г черной серы на 1 куб. м помещения. При дезинфекции лукохранилищ, особенно если в прошлом году были заражены клещом, дозу серы следует увеличить до 100 г на 1 куб. м помещения. Во время окуривания все люки хранилища необходимо законопатить или закрыть бумагой. Серу раскладывают на 5-6 железных противнях и зажигают, после чего из хранилища следует быстро удалиться, плотно закрыв двери. Зажигать серу следует, надевая противогаз. Окуривание хранилища продолжается не менее 24 часов, затем его открывают и проветривают. Нельзя окуривать подвалы, находящиеся под крышами помещений.

Кроме того, хранилища дезинфицируют, опрыскивая

стены, столбики и зазоры однопроцентным раствором формалина (1 часть 40% формалина на 40 частей воды). После опрыскивания формалином хранилище закрывают на сутки, а затем тщательно проветривают. Хранилища можно дезинфицировать, обильно смачивая все деревянные части и пол 4% раствором хлорной извести.

Не позже чем за 15 дней до приема овощей все внутренние деревянные части хранилища должны быть побелены известковым молоком. На 1 ведро воды (12 л) берут около 2,5 кг свежесыпанной извести. Если пол земляной, его следует посыпать порошком выгашенной извести. После побелки хранилище надо хорошо просушить.

2. *Предохранение овощей от механических повреждений.* При приеме и загрузке овощей в хранилище и при дальнейших переборках овощей необходимо работать осторожно, не допуская повреждения оболочки или ушибов поверхностной оболочки овощей.

3. *Сортировка овощей.* Перед закладкой на хранение овощей из партии надо удалить заболевшие и поврежденные экземпляры, а также все посторонние примеси. Попрямленные овощи и послеуборочные остатки более доступны для микроорганизмов, что ставит под угрозу и здоровье овощей. Например, при закладке лука без сортировки 9% луковиц к концу хранения было поражено шейковой гнилью, а с предварительной сортировкой поражения составили только 3%. Во время хранения перебирать овощи надо как можно реже, так как при переборке здоровые овощи часто заражаются от больных. Так, за шесть месяцев хранения потери моркови при двух переборках были вдвое больше, чем без переборок. Овощи во время хранения необходимо систематически осматривать и немедленно удалять из хранилища заболевшие экземпляры.

4. *Поддержание в хранилищах надлежащей температуры и влажности.* Для предохранения овощей от поражения микроорганизмами температура и влажность часто имеют решающее значение. В промежутке между $+2$ и -2° уменьшение температуры даже на 1° сильно замедляет развитие микроорганизмов. Так, по данным Чистякова и Бочаровой, рост гриба ботритис (взятого с капусты) при температуре $+2^\circ$ наблюдался уже через 5 дней после посева на питательный субстрат, при температуре 6° — через 11 дней, а при температуре -2° только через 17 дней.

Перебои по хранению зимой снижают температуру воздуха в хранилищах (даже при хранении корнеплодов)

до $-0,5^\circ$. При таком режиме жизнедеятельность микроорганизмов сильно затруднена, что значительно уменьшает потери при хранении. Так, в одном случае хранение капусты при температуре -1° вызвало потери в размере 5%, а при температуре выше 0° потери составили 58%. Хранение овощей при столь низкой температуре требует от обслуживающего персонала очень внимательного отношения, так как интервал между допустимой температурой и температурой, вызывающей замораживание овощей, сильно суживается. Чтобы хранить овощи при нулевой температуре, а тем более при температуре ниже 0° , необходимо обеспечить непрерывный контроль за режимом и в совершенстве овладеть приемами его регулирования.

Овощи лучше всего сохраняются при следующей температуре и влажности воздуха:

Название овощей	Температура	Влажность воздуха
1. Картофель . . .	от 1 до 2°	85—90%
2. Корнеплоды . . .	от 0 до 1°	90—95%
3. Капуста . . .	от -1 до 0°	93—97%
4. Лук-репка . . .	от -3 до 0°	85—90%
5. Дыни . . .	от 0 до 1°	80—85%
6. Арбузы . . .	от 3 до 4°	80—85%
7. Томаты зеленые .	от 10 до 12°	80—85%

В последние годы для уничтожения возбудителей болезней при хранении было испытано много антисептических средств. Подобрать вещества, уничтожающие споры грибов, и установить соответствующие дозировки таких веществ оказалось сравнительно легко. Однако применение антисептиков почти всегда сопровождается повреждением тканей овощей, что создает условия их вторичного заражения. Кроме того, обработанные антисептиками овощи в большинстве случаев становятся вредными для здоровья и непригодными для питания.

Поэтому антисептики следует применять в профилактических целях, а оплод не в качестве средства, исключающего овощи от болезней. В этом отношении из всех известных антисептиков наиболее действенными являются мел и углекислота.

Еще в 1929 г. опытами, проведенными на Раманской опытной станции с сахарной свеклой, установлено, что мел дал наилучшие результаты из всех других форм соединения

капуста. Мел, создавая щелочную среду, оказывает в то же время более «мягкое» воздействие на живую ткань. Перебелка моркови и капусты мелом перед закладкой их на хранение и количестве 2% от веса овощей способствует значительному уменьшению загнивания. У моркови, опыленной мелом, отмечено также некоторое уменьшение потери сахаров во время хранения.

В течение последних двух лет опыливание мелом моркови и капусты широко применяется на плодовоовощных комбинатах Москвы. Опыливать овощи можно с помощью меловых сит обязательно с осени, при укладке на хранение. Зимой или весной урожайность овощей ослабляется, и опыливание мелом может создать более благоприятные условия для развития бактерий.

Как антисептик весьма положительное действие оказывает углекислый газ. Установлена различная чувствительность к углекислому газу разных форм грибов и бактерий. Во всех случаях рост их прекращается целиком только при очень высоких концентрациях газа, начиная от 40% и выше. Однако развитие микроорганизмов сильно замедляется и при малых концентрациях (5—6%). Так при 5% углекислого газа подавляется рост гриба, вызывающего белую гниль. При высоких концентрациях углекислого газа замедляются процессы отщипления и химизма самих овощей (усиление распада веществ, накопление спирта), в результате чего ухудшается их качество и увеличиваются потери. Малые же концентрации углекислого газа (5—6%) не оказывают вредного влияния на овощи; наоборот, их общее состояние улучшается, а потери питательных веществ во время хранения уменьшаются.

Обширные исследования антисептических свойств углекислого газа привели к созданию специального метода так называемого газового хранения, который подробно изложен в главе IV.

Обработка антисептиками механически поврежденных или заболевших овощей иногда приводит к усилению заболевания при хранении. В борьбе с микроорганизмами при хранении овощей антисептикам принадлежит отнюдь не ведущая роль. Правильное хранение овощей возможно лишь при соблюдении всей системы мероприятий, направленных на сохранение природной овощам способности сопротивляться нападению микроорганизмов. Роль антисептиков заключается в том, чтобы эту сопротивляемость еще больше усилить или сохранить на более длительный срок.

ТИПЫ ОВОЩЕХРАНИЛИЩ И ПОДГОТОВКА ИХ К ПРИЕМУ ОВОЩЕЙ

Овощехранилища должны быть просты по конструкции и технике эксплуатации. Главным требованием, предъявляемым к хранилищам, является возможность создания в них наилучшего режима температуры и влажности воздуха.

Траншеи и бурты

Наиболее простые типы овощехранилищ — траншеи и бурты. Контроль за состоянием овощей в них осуществляется с помощью специального буртового термометра.

Для устройства траншей роют канавы глубиной от 0,5 м (на юге) до 1 м (на севере), шириной 1 м и длиной до 15—20 м. В эти канавы осенью загружают овощи и укрывают их для предохранения от промерзания землей, соломой, опилками или другим материалом.

Бурты в отличие от траншей представляют собой наземные кучи шириной 2 м, высотой 1,25 м и длиной до 15 м.

В буртах и траншеях овощи до весны хорошо сохраняются. В буртах и особенно в траншеях создается особый режим, весьма благоприятный для хранения овощей. Вследствие слабого притока кислорода в траншеях и буртах накапливается около 4—6% углекислого газа, выделяемого овощами при дыхании. В атмосфере повышенного содержания углекислого газа замедляется не только дыхание овощей, но и задерживается развитие микроорганизмов. В траншеях температура, как правило, бывает постоянной, так как во многом она зависит от почвенной температуры, которая зимой обычно колеблется незначительно.

Наиболее ответственными моментами, определяющими успех хранения, являются: 1) выбор места для устройства буртов и траншей, 2) тщательная сортировка овощей перед закладкой их на хранение, 3) постепенное нанесение укрытия и 4) тщательный уход во время хранения.

Для устройства траншей и буртов выбирают места с глубоким залеганием грунтовых вод (для траншей не менее 1 м), со скатами для беспрепятственного стока дождевых и талых вод. Располагаются бурты и траншеи таким образом, чтобы длинные стороны были направлены с севера на юг. Между торцовыми сторонами оставляют свободное про-

странство шириной в 4—6 м и между продольными сторонами — в 4—5 м, с тем чтобы обеспечить проезд транспорта к вывозу земли для последующего укрытия.

Перед закладкой овощей на хранение необходимо произвести тщательную сортировку их, удалив все экземпляры с механическими повреждениями и пораженные вредителями и болезнями. Загружают овощи насыпью и укладывают с переслойкой песком или землей. Наилучшие результаты, особенно в южных районах, достигаются при переслойке, так как при этом овощи меньше самогреваются и температура в траншеях сохраняется на более низком уровне. Кроме того, переслойка несколько изолирует один слой овощей от другого, что препятствует передаче инфекции.

Особо большое значение имеет порядок наложения укрытия. При чрезмерном укрытии в буртах и траншеях возникает самогревание овощей и их порчи. Наоборот, при недостаточном укрытии возникает опасность подмораживания. Как правило, бурты и траншеи укрывают в три приема. Полное укрытие сразу производить нельзя.

Вначале бурты и траншеи укрывают слоем земли и соломой толщиной в 15—20 см. С наступлением похолодания кладут второй слой толщиной также 15—20 см. Позднее укрытие производится при установлении в буртах и траншеях температуры в 2—3°. Для разных видов овощей при различных климатических условиях толщина укрытия неодинакова. Общая толщина укрытия не остается одинаковой каждый год даже в одном районе. Во время сильных морозов, когда температура в буртах и траншеях начинает снижаться до 1°, их следует укрыть дополнительно.

В качестве укрытия чаще всего применяются солома и земля. Однако в пригородных хозяйствах соломы иногда бывает недостаточно. В таких случаях она может быть заменена древесными стружками, опилками, торфом и другим изоляционным материалом. Край траншеи и основания буртов следует утеплить более тщательно, примерно на 30% толще против боков и гребней.

Установка вентиляционных труб в буртах и траншеях далеко не всегда необходима, так как траншейно-буртовое хранение основано на консервирующем действии углекислого газа и более высокой температуре воздуха. Установка же вентиляционных труб неизбежно нарушает режим температуры и газового состава воздуха. Проведенные Институтом овощного хозяйства довольно обширные обследования состояния хранения овощей в различных районах

СССР показали, что в большинстве случаев овощи (главным образом корнеплоды) сохраняются хуже при наличии вентиляционных труб и лучше при их отсутствии. Порчи и прорастание корнеплодов наблюдаются обычно возле вентиляционных труб.

Опыт Института картофельного хозяйства также показал, что картофель лучше всего сохраняется в глухих буртах без вентиляционных труб, с проветриванием через гребень, который остается без земли до наступления морозов. Гребень бурта должен быть убит меньше, чем боковые скаты. По данным Жуковского, в таких буртах за время зимнего хранения отходов картофеля сорта Лорх оказалось 1,8%, сорта Вальмар — 0,14%.

Таким образом, вентиляционные трубы в траншеях можно не устанавливать. В буртах с картофелем достаточно вырыть по середине котлована, вдоль всей его длины, канавку шириной 30 см и глубиной 15 см. Сверху ее надо укрыть прищипками с оставленным частым, но небольшим прозором, чтобы картофель не провалился. Край канавки должен быть выведен за пределы укрытия бурта. С помощью такой канавки можно легко охлаждать бурт, так как по ней поступит более холодный воздух, который после охлаждения картофеля пойдет через гребень наверх бурта. Поэтому до наступления морозов гребень бурта, как уже отмечалось, надо оставить под слоем соломы. На зиму край канавки следует утеплить соломой или мешковиной, чтобы не допустить подмерзания картофеля.

Из способов вентиляции буртов с овощами наиболее рациональным является устройство вертикального канала в середине бурта по всей его длине с выводом из него двух вертикальных труб, расположенных в интервале трех метров. Край горизонтального канала должен быть выведен за пределы укрытия.

Установка вентиляционных труб в буртах с овощами целесообразна только при дождевой осени, когда сразу необходимо сделать толстое укрытие, во избежание улаживания овощей.

Уход за буртами и траншеями заключается в регулярном измерении в них температуры и наблюдении за состоянием укрытия. Температуру в буртах и траншеях надо измерять специальным буртовым термометром не реже чем через день, лучше по утрам. Термометр состоит из деревянного футляра и палки, в нижний конец которой вставляется самый термометр. Палку с термометром опускают в футляр; верхний

коiled, ее снабжен кожухом, предохраняющим от проникновения в футляр атмосферных осадков. Длина футляра с палкой около 150 см. Нижний конец футляра и палки, служащий приводником тепла, оканчивается металлическим наконечником. Футляр вводится в середину бурта или траншеи, после чего внутри футляра оставляют палку с термометром.

Температура в буртах и траншеях — основной показатель состояния овощей. При снижении температуры до 1° необходимо перенести земляного укрытия на высоту селей снега, а при сильных морозах, кроме того, еще и навоз. Наоборот, при температуре $4-5^{\circ}$ вентиляционные трубы следует раскрывать, а в буртах без вентиляции и в траншеях прикрывать гребень. Если температура продолжает оставаться высокой, надо при первой же благоприятной погоде бурт или траншею вскрыть и просмотреть овощи. Однако известны случаи, когда температура в траншеях с морковью не превышала 2° , а при вскрытии оказалось, что корнеплоды были поражены черной гнилью (альтернариоз). Поэтому даже при нормальной резанке температуры надо производить зимой контрольный осмотр отдельных буртов и траншей.

В большинстве случаев овощи лучше сохраняются в траншеях, чем в буртах, но устройство траншей более сложное; поэтому в них в первую очередь надо хранить наиболее ценные овощи и семенники.

К недостаткам траншейно-буртового хранения относится невозможность реализации продукции в любое время года, сложность хранения овощей при повышении наружной температуры, большие затраты рабочей силы на ежегодное рытье котлованов и наведение укрытий. От всех этих недостатков свободны специализированные овощехранилища.

Специализированные овощехранилища

В настоящее время конторой Сельхозстройпроект Наркомзема СССР разработаны типовые проекты картофелехранилищ, корнеплодохранилищ, хранилищ для лука-репки и лука-севка. Каждый проект имеет несколько вариантов устройства здания; наиболее подходящий вариант выбирается в зависимости от глубины устройства пола, свойств материала для стен и местных климатических условий.

В тех случаях, когда необходимая температура воздуха в хранилище не достигается за счет выделения тепла полом хранилища и овощами, необходимо устраивать отопление

хранилища печами. Устройство печей необходимо в северных районах. В средней же полосе только хранилища для лука-севка надо оборудовать бортовым отоплением, так как лучшая температура для хранения лука-севка $+18-20^{\circ}$.

Хранилища обычно имеют ширину 8—12 м, высоту стен от пола около 2 м и длину от 20 м и более. При длине в 20 м емкость такого хранилища для картофеля, например, составляет 100 т.

В обоих торцовых стенах хранилища устраивают утепленные входы-тамбуры. Длина тамбура должна быть не менее 2 м. Крыша должна быть хорошо защищена от наружной температуры и влаги. Для того чтобы крыша не прогибалась, в ней устраивают вентиляционные каналы.

В середине хранилища по его длине оставляет проход шириной 1,5 м, по обеим сторонам которого устраивают закрома или стеллажи. Высота закрома зависит от вида овощей. Стенки и пол закрома делают из досок с прозорами между ними в 2 см. Для улучшения циркуляции воздуха пол закрома приподнимают над полом хранилища на 20—25 см. От стен хранилища стенки закрома должны отступать на 25 см, а между стенками соседних закромов необходимо оставлять промежутки в 10—15 см. Полы закрома устраивают отдельными из отдельных досок. Доски для настилов следует располагать в одном направлении попеременно закромам (перпендикулярно к входу), что улучшает циркуляцию воздуха между полом хранилища и настилем.

Стеллажи в хранилище устраивают разборными в 2—3 ряда. Расстояние между стеллажами по высоте должно быть около 1 м. Через каждые 5 м по длине центрального прохода устраивают широкие проходы. Это значительно облегчает укладку овощей и наблюдение за ними во время хранения. Стеллажи, предназначенные для укладки на них лука, должны иметь борты, а под первым рядом стеллажей на полу хранилища устраиваются настилы. При хранении корнеплодов таких настилов не устраивают, а корнеплоды укладывают непосредственно на земляной пол.

Для регулирования температуры и влажности воздуха в хранилищах устраивают вентиляцию вытяжными трубами и трубами приточной вентиляции. Вытяжные трубы помещаются в коньке крыши над проходом. Нельзя размещать трубы над закромами или полами, так как образуются капли воды при опускании стекают на овощи. Обычная ширина труб 30×30 см, они снабжены крышками, открывающимися внутрь хранилища. Внутрь хранилища трубы

должны опускаться не более чем на 0,25 м. Для картофелехранилищ высотой в 100 т принято иметь четыре вытяжные трубы.

Трубы приточной вентиляции помещаются у боковых стен хранилища. Один конец трубы проходит под закромом и выходит в проход хранилища. Приточными трубами пользуются обычно осенью и весной, так как в холодное время года при открывании приточных труб можно подморозить овощи. Поэтому на зиму приточные трубы, как правило, закрывают и утепляют. Между тем и зимой часто приходится прибегать к приточным трубам для снижения температуры воздуха в хранилище. Чтобы в таких случаях не подморозить овощи, необходимо внутреннее отверстие трубы, входящее в хранилище, вывести в середину прохода, а всю трубу углубить в полу на 30 см.

Регулирование в хранилищах температуры и влажности воздуха

Способы регулирования температуры и влажности воздуха в хранилище зависят от типа хранилища, качества овощей и местных климатических условий. Общие правила такого регулирования можно свести к следующему. Осенью, после того как овощи загружены в хранилище, необходимо как можно скорее снизить в нем температуру. Для этого открывают двери, люки, все вентиляционные трубы и держат их открытыми до тех пор, пока в хранилище не установится температура, близкая к оптимальной.

Когда наружная температура понизится до -5° , надо утеплить люки и двери, а хранилище вентилировать вытяжными и приточными трубами. При температуре наружного воздуха до -10° следует открывать вытяжные трубы на день, а на ночь закрывать их. При наружной температуре ниже -10° вытяжные трубы открывают на непродолжительное время по нескольку раз в день. Важно лишь не допустить повышения температуры воздуха. Нельзя раскрывать вытяжные трубы в хранилище, если температура воздуха опускается ниже нуля, установленного для того или иного вида овощей. Зимой приточными трубами следует пользоваться лишь в том случае, если в хранилище необходимо понизить температуру. В таких случаях трубы надо открывать на 20—30 минут по нескольку раз в день до тех пор, пока в хранилище не установится требуемая температура.

При отсутствии приточных труб (или недостаточной силы их действия) температуру в хранилище можно и зимой снижать, открывая двери на 15—20 минут по нескольку раз в день. Овощи, находящиеся при входе, надо на это время накрывать рогожами, соломенными матками или матами.

Весной и летом хранилища следует вентилировать по ночам (до восхода солнца), когда наружная температура бывает ниже, чем в хранилище. Двери хранилища должны быть тщательно закрыты; готовить овощи к реализации надо по ночам.

При понижении относительной влажности ниже установленной уровня выпадает иней, разламываются смоченную мешковину или рогожу, зимой накапливается снег вблизи прохода; при чрезмерно повышенной влажности ухудшается вентиляция; также при влажной погоде вентилировать хранилище нельзя.

Для правильной вентиляции необходимо систематически наблюдать за температурой и влажностью воздуха в хранилище. Температуру измеряют не только в проходах, но и в закромах и блоках. При повышении температуры в закроме, что означает начало порчи овощей, следует уменьшить слой загрузки, а если температура не понижается, перебрать овощи.

Температуру измеряют комнатными термометрами. Температура в хранилищах распределяется неравномерно: внизу и вблизи от дверей она ниже, чем сверху. Поэтому надо иметь три термометра: по одному у противоположных входов на расстоянии 2 м от внутренней двери, на высоте 20 см от пола и третий в середине хранилища на высоте 1,25 м. Температуру внутри закрома лучше всего измерять буртовыми термометрами.

Относительную влажность в хранилищах определяют психрометром Августа. Под относительной влажностью воздуха понимается процентное отношение содержащихся в воздухе водяных паров к предельному их количеству (100%), возможному для данной температуры. Относительную влажность воздуха, не следует смешивать с абсолютной влажностью воздуха, выражающей вес водяных паров в граммах на 1 куб. м воздуха.

Психрометр Августа состоит из двух точных термометров с делениями в $0,2^{\circ}$, укрепленных на подставке. Ртутный шарик одного термометра обернут батистом, конец которого опущен в стаканчик с водой. Этот термометр показывает такую же температуру, как и сухой термометр, или ниже.

По разности показаний сухого и смоченного термометров определяется по особым психрометрическим таблицам относительная влажность. Чем меньше разность в показаниях, тем выше относительная влажность. Так, при показаниях сухого термометра -2° и смоченного $+1^{\circ}$ (разница 1) относительная влажность воздуха равна 82%; при тех же показаниях сухого термометра -2° и смоченного $+1,8^{\circ}$ (разница 0,2) относительная влажность воздуха равна 96%. Психрометр помещают в середине хранилища на уровне 1,5 м от пола.

Описанный тип хранилища даже при надлежащем за ним уходе далеко не всегда отвечает всем требованиям рационального хранения овощей. Конструкция хранилищ из кирпича стен очень недолговечна. Срок службы таких хранилищ — 10 лет. Однако десятилетнюю эксплуатацию таких хранилищ выдерживают редко, а стоимость ремонта за этот период превышает стоимость самой постройки. Опыт постройки каменных хранилищ в колхозах Горьковской области показал, что такие хранилища в конечном счете обходятся дешевле деревянных. В то же время срок службы каменных хранилищ составляет 20—25 лет, а расходы по ежегодному ремонту незначительны. Заслуживают внимания капитализированные овощехранилища, у которых тамбуры и столбы сделаны из кирпича, а продольные стены из бревен, но не из строевого леса, а из так называемого долготы.

Однако и капитальные хранилища не решают полностью проблемы круглогодичного хранения овощей, так как весной и особенно осенью в них трудно бывает соблюдать необходимый режим температуры. Температурный режим легче всего соблюдать в холодильниках, система охлаждения в которых дает возможность хранить овощи длительное время без снижения их качества.

Хранилища с охлаждением (ледники и холодильники)

Холод для сохранения пищевых продуктов сейчас широко применяют уже в начале периода хранения. Продукты сохраняются непосредственно на льду или в погребах, набитых льдом. Со временем было установлено, что при таянии льда охлаждается воздух в погребе и что в охлажденном воздухе продукты сохраняются так же хорошо, как и на льду. Появились хранилища, в которых лед помещается в особые емкости. По этому принципу в настоящее время и строятся

ледники, предназначенные для хранения скоропортящихся продуктов, в частности, для овощей, солений, огурцов и пр. Ледники могут быть углублены в землю и наземные. Для ледников, углубленных в землю, участок должен быть возвышенным, с низким залеганием грунтовых вод. Стены, к которой примыкает льдохранилище, должны быть обращены на север. Стены и потолочные перекрытия должны быть изолированы очень тщательно. Стены лучше всего возводить из кирпича или камня с наружной штукатуркой. Полы делаются из любого материала с небольшим уклоном к водосборному колодцу. Потолок должен быть тщательно утеплен, особенно в тех случаях, когда камера хранения находится сверху льдохранилища и потолок последнего служит полом камеры хранения. В этих случаях потолки должны быть двойными из бетона или дерева с проставками, засыпанными опилками, торфом, золой.

Вход в ледник должен быть обязательно защищен тамбуром, с тем чтобы в помещение ледника при открывании дверей не допускал теплого воздуха. Ледники должны быть оборудованы вытяжными трубами, которые осуществляют вентиляцию.

Однако ледники мало приемлемы для хранения больших количеств овощей и тем более в течение круглого года.

Промышленные размеры холодильного хранения получили лишь в 1914 году, прошедшего столетия, после изобретения в 1875 г. аммиачной компрессорной машины, открывшей большие перспективы для применения искусственного охлаждения.

Под охлаждением подразумевается процесс удаления тепла из какого-либо продукта или иного объекта и из той среды, в которой этот продукт или объект находится с целью понижения температуры и поддержания ее на уровне более низком в отношении окружающей среды, а именно: атмосферы. Для охлаждения применяются различные вещества, называемые хладагентами, поглощающие большое количество тепла, взаимодействуя при этом с окружающей средой и отдавая таким образом в ней пониженную температуру. На холодильниках чаще всего в качестве хладагента применяется аммиак. Процесс охлаждения состоит в том, что с помощью особых холодильных установок, чаще всего компрессоров, хладагент под большим давлением конденсируется в жидкость и затем, испарившись, поглощает тепло из окружающей среды.

Холодильники при всех их преимуществах являются все же слишком дорогими сооружениями и в настоящее время редко применяются для хранения овощей. Чаще холодильники используются для хранения мяса, рыбы, масла и пр., а также плодов и ягод.

Поэтому при хранении овощей большое значение имеет использование естественного холода, как, например, снегозапас и устройство ледяных хранилищ.

Глава III

ОСОБЕННОСТИ ХРАНЕНИЯ ОТДЕЛЬНЫХ ВИДОВ ОВОЩЕЙ

Однолетние и двухлетние овощи

На длительное хранение в свежем виде поступает сравнительно небольшой ассортимент овощей. Эти овощи условно можно разделить на 5 групп: клубнеплоды, корнеплоды, кочаны, луковичные и плоды. Первые 4 группы представляют собой вегетативные образования, главным образом двухлетних растений.

При хранении плодовых овощей в них продолжают протекать процессы дыхания, что связано с усилением окислительных процессов, входящих в состав их тканей. В перерывных тканях в результате отравления клеток продуктами собственного обмена начинается внутреннее разложение тканей.

Иным образом протекают процессы в овощах двухлетних. При зимнем хранении в них происходит ряд физиологических процессов, связанных с переходом растений от вегетативной к генеративной фазе развития. Так в луковицах лука во время хранения формируются новые ткани, а при хранении спелых количество почек, способных к одновременному прорастанию, непрерывно возрастает.

Значение режима при хранении семенных и посадочного материала

От условий хранения в значительной степени зависит дальнейшее поведение растений, развивающихся из вегетативных образований, после их посадки. Уже давно, например, было замечено, что корнеплоды, хранившиеся при

низкой температуре ($1-3^{\circ}$) после высадки в грунт начинают обильнее давать побег и дают семена, тогда как корнеплоды, хранившиеся все время при высокой температуре ($15-20^{\circ}$), вовсе не дают отпрысков. Сейчас эти явления легко объяснить на основе теории академика Лысенко о стадийном развитии растений. Своеобразные растения проходят стадию кризисации как раз в период хранения; продолжение этой стадии в сильной степени зависит от температуры воздуха. Поэтому правильно поставленное хранение овощей имеет большое значение в овощном семеноводстве.

При продолжительном хранении режим главным образом должен быть направлен на сокращение потерь, а при кризисации семенных необходимо учитывать и влияние режима на физиологические процессы, происходящие в самих семенниках. Эти процессы изучены пока очень мало, но на основе анализа особенностей материала можно судить, что даже для одного и того же продукта, в зависимости от целеродного назначения, режим хранения не может быть одинаковым. Особенно наглядно это видно на примере лука, острые сорта которого обычно выращиваются при трехлетней культуре. В год посева семян получают мелкие луковички, так называемый лук-севок; в следующем году из лука-севка получают крупные луковицы, служащие для продолжения и для получения семян в третьем году культуры. В связи с этим лук-севок следует хранить при условиях, исключавших возможность кризисации в нем стадии кризисации, в противном случае вместо образования крупных луковиц севек образует бесплодные побеги. Этому требованию наиболее полно удовлетворяет температура воздуха $-3-2^{\circ}$, либо $18-20^{\circ}$. Лук второго года, предназначенный для получения семян, следует, наоборот, хранить при температуре, близкой к 0° , обеспечивающей прохождение стадии яровизации. Тот же лук, предназначенный для продовольственных целей, следует хранить при температуре ниже 0° , при которой потери составляют минимальный процент.

Хранение картофеля

Условия хранения картофеля имеют много общего с условиями хранения двухлетних овощей, так как развивается он почти исключительно вегетативным путем. Картофель при хранении проходит так называемый период покоя, поэтому свежесобранные клубни обычно неспособны к прорастанию. Поэтому при хранении картофеля необходимо соз-

давать такие условия, при которых период покоя был бы растянут на возможно более длительный срок. Последнее во многом зависит от условий уборки, а также от режима температуры и влажности при хранении.

Убранный картофель следует ссыпать в коззины или ящики, в которых он и доставляется в хранилища. При уборке во влажную погоду картофель надо предварительно просушить в ворохах, прикрывая их от дождя и заморозков соломой или другим утеплительным материалом.

Перед укладкой картофеля на хранение его следует рассортировать, причем, кроме удаления заболевших и поврежденных клубней, необходима еще калибровка т. е. сортировка по размеру на три категории: крупный — промисловый, средний — семенной, мелкий — кормовой. Сортировка обычно осуществляется специальными машинами, из которых лучшей считается картофелесортировка КС-5 с плоскими продольно-качающимися решетками. Производительность картофелесортировки КС-5 за 10 часов при обслуживании двумя рабочими составит 40—50 т, что в 4—5 раз больше, чем при ручной работе.

При хранении картофеля в нем происходят одновременно 4 процесса: 1) испарение воды, 2) осахаривание крахмала, 3) синтез крахмала из сахаров, 4) окисление сахаров при дыхании.

Процессы испарения воды, осахаривания крахмала и окисления сахаров были описаны выше. Вторичный переход сахара в крахмал свидетельствует в том, что клубни после удаления их с материнского растения не теряют способности к синтезу крахмала. Давно уже было замечено, что клубни картофеля после длительного хранения при температуре около 0° становятся сладкими на вкус в силу накопления в них до 2—3 и более процентов сахара. Наоборот, при более высокой температуре сахар не накапливается, почему картофель рекомендуется хранить при более высокой температуре, чем большинство других овощей. Сладкий вкус картофеля почти нацело пропадает, если клубни поместить на несколько дней в температурные условия +15—20°. Подобные явления еще и сейчас нередко объясняют лишь нарушением равновесия между осахариванием крахмала и дыханием. Накопление сахара в клубнях при высокой температуре объясняют замедлением дыхания, в результате чего значительная часть сахара, образующегося при осахаривании крахмала, не окисляется до конечных продуктов дыхания, а накапливается в ткани. Исчезновение же сладкого

вкуса в клубнях при высокой температуре объясняется, наоборот, усилением дыхания клубней, в результате чего накопленные сахара быстро окисляются.

Однако появление сладкого вкуса, равно как и его исчезновение, в большей мере зависит от интенсивности синтеза крахмала из сахаров. Осахаривание крахмала и потребление сахара на дыхание происходят с одинаковой скоростью при 0° и при -3°. В то же время потребление сахара на образование крахмала при температуре +3° происходит в 12 раз быстрее, чем при температуре 0°. Поэтому накопление сахара в клубнях картофеля при низкой температуре объясняется главным образом почти полным отсутствием его расхода на образование крахмала. С повышением температуры до +15—20° потребление сахара на дыхание действительно увеличивается в 3—4 раза, однако потребление сахара на образование крахмала при этом увеличивается в 20 раз. Поэтому и действие повышенной температуры на исчезновение сладкого вкуса у картофеля должно быть объяснено не столько усилением процесса дыхания, сколько усилением синтеза крахмала из сахаров. Вопрос этот представляет не только теоретический, но и практический интерес, ибо если при повышенной температуре сахара не расходуются на дыхание, а вновь синтезируются в крахмал, то, следовательно, клубни не обделены питательными веществами. Поэтому картофель можно хранить в снежных буртах (температура около 0°), благодаря чему картофель удается сохранить до поздней осени. Правда, в картофеле накапливается до 4% сахара, однако выдерживание картофеля после сыжования при температуре 15—20° в течение 3—4 дней вновь переводит в крахмал большую часть сахара.

За последние годы передовики хранения овощей снижают температуру в хранилищах до 0° и ниже, в результате чего потери картофеля значительно уменьшаются. При этом появление сладкого вкуса не отмечается, так как при температуре в хранилище в 0° температура в толще картофеля бывает обычно не ниже +1—3°. Институт картофелеводства установил, что наиболее быстрое образование механических повреждений на клубнях картофеля достигается при температуре 10—15° и при достаточном доступе кислорода. Способность клубней образовывать пробковую ткань в местах повреждения является очень медленной, так как через опробковевшие ткани микроорганизмы проникают с таким же трудом, как и через нормальные покровные ткани

клубней. Поэтому первые 10—15 дней после уборки картофеля следует хранить при температуре 10—15°, затем снизить ее до 3—4°, а с наступлением зимы поддерживать в хранилище температуру воздуха в пределах 1—0°.

При чрезмерно высокой влажности воздуха не только развиваются микрокризисмы, но и начинают прорастать клубни. При низкой влажности клубни увядают и солен за зиму быстро портятся. Лучше всего картофель сохранять при 90% влажности.

Картофель загружают в решетчатые закрома слоем в 1,5—2 м. Если картофель сухой, отсортированный, а сама хранилище достаточно высокое, слой загрузки можно увеличить. Опыты Института картофеля и овощеводства показывают, что слой загрузки лебедкачественного картофеля можно доводить до 3 м, при условии внимательного ухода за ним во время хранения. При недостаточном оборудовании хранилища вентиляцией следует устанавливать внутри закрома 2—3 вертикальные решетчатые трубы. В фермерских хозяйствах США картофель иногда загружают слоем до 3—4 м.

Картофель очень хорошо может быть сохранен в буртах. Столовый картофель обычно хранят в буртах шириной 2 м, длиной 10 м и высотой 1 м, а заводской — в буртах шириной 3—4 м, длиной от 20 м и выше и высотой 1,25 м. В качестве первого укрытия при буртовании картофеля лучше всего применять рыхлую солому. Поверх соломы кладут слой земли, затем вновь накладывают прослойку соломы и, наконец, опять слой земли. Солому можно заменить другим материалом. Полное укрытие производится при снижении температуры в бурте до 3—4°. Зимой температуру в буртах поддерживают на уровне около 2°.

В буртах и траншеях надо поддерживать более высокую температуру, чем в специализированных хранилищах. Различим, рекомендуемый для хранилищ, относится к температуре воздуха в них, рекомендуемый для буртов и траншей — к уровню температуры в толще заложений на хранение продукции.

В буртах регулировать температуру труднее, поскольку в хранилищах. При сильных морозах, например, можно ожидать снижения температуры и в буртах. В таких случаях их необходимо дополнительно укрыть. Однако снижение температуры в буртах может продолжаться в течение 2—3 дней и после нанесения дополнительного укрытия. Естественно, что если первоначальная температура в буртах была +1°, то

она может снизиться до -1°, что вызовет подмерзание овощей. Наконец, если температура в центре бурта будет даже 2°, то в отдельных его местах она снизится до 1 и даже 0,5°. Вот почему в буртах и траншеях следует поддерживать температуру примерно на 2° выше, чем рекомендуется для хранилищ.

Способы хранения картофеля от летних посадок для летних же посадок имеют исключительно большое значение для южных районов. Клубни картофеля от летних посадок имеют иногда более нежную, а потому легче сжимающуюся кожуру. Однако это не означает, что картофель от летних посадок является менее лежким. Наоборот, клубни этого картофеля, находясь в более глубоком состоянии покоя, обладают повышенной лежкостью и могут быть сохранены более продолжительное время до летних посадок следующего года.

Как показали широкие опыты Института генетики и селекции (Одесса), а также практика колхозов и совхозов южных районов СССР, картофель для летних посадок лучше всего сохраняется в траншеях с переслойкой влажным песком или землей. Институт генетики и селекции рекомендует следующие размеры траншей: глубина — 1 м, ширина — 1,5 и длина 40—60 м. При длине траншей свыше 30 м необходимо разделить ее на 2—3 секции, оставляя земляные перегородки шириной 30—40 см. Клубни должны быть помещены в траншеи вскоре после уборки. Задержка клубней в поле вызывает более раннее их прорастание и в траншеях. Переслаивать клубни можно только влажной, но не мокрой и не сухой землей. Наконец, что особенно важно, траншеи следует укрывать постепенно по мере снижения температуры воздуха.

По данным Котона и Фаворова, режим температуры в траншеях с картофелем на глубине 1 м (в условиях Одессы) характеризуется следующими данными: в октябре и ноябре 9—12°, в декабре 7—9°, в январе 5—7°, в феврале 3—5°, в марте 5—7°, в апреле 7—9°, в мае 9—12°.

Хорошая сохранность картофеля при таких температурах объясняется тем, что клубни от летних посадок находятся в состоянии глубокого периода покоя и при переслойке их влажной землей медленно проходит этот период. В траншеях надо поддерживать наиболее низкую температуру, какая только возможна в условиях юга. Только при соблюдении всех этих условий может быть успешно решена задача сохранения на юге картофеля для летних посадок.

Хранение корнеплодов

При хранении корнеплодов изменения в содержании в них отдельных веществ идут более равномерно, чем при хранении картофеля и некоторых других овощей. При хранении корнеплодов сухие вещества расходуются соответственно расходу сахаров. Так, по данным Рубина и Труни, за весь период хранения моркови, длившийся 174 дня, общая сумма сахаров уменьшилась на 1,23% (с 5,79 до 4,55%) и почти на ту же величину — 1,32% уменьшилось содержание сухих веществ. Таким образом, весь сахар окисляется до конечных продуктов и выводится из тканей.

Таким образом, снижение температуры до крайних пределов (исключающих подмерзание) не должно привести при хранении корнеплодов к каким-либо нарушениям в биохимических процессах, происходящих в их тканях. Опыты последних лет показали, что наилучшая температура хранения корнеплодов около 0° и даже —0,5°. При такой температуре относительную влажность воздуха в корнеплодохранилищах можно доводить до 97—98%; при более низкой влажности воздуха корнеплоды будут быстро увядать. Сильное увядание моркови, например, отмечено при относительной влажности воздуха ниже 85%.

Наименее легкие корнеплоды — морковь, петрушка, сельдерей. Лучшие всего они сохраняются в пирамидальных штабелях с переслойкой каждого ряда песком. Размеры штабелей для моркови: ширина нижнего основания 1 м, верхнего — 0,8, высота до 1 м, длина 2—2,5 м; для петрушки и сельдерея размеры штабелей несколько меньше. Укладывают корнеплоды следующим образом. На земляной пол хранящихся насыпают песок слоем 5 см, затем укладывают корнеплоды плотно друг к другу с обращением головок крайних корнеплодов наружу. Каждый ряд переслаивают песком настолько, чтобы корнеплоды двух смежных рядов не соприкасались между собой. Верхний ряд корнеплодов также насыпают песком. Сорта моркови с длинными корнеплодами можно укладывать на стеллажах в виде узких штабелей по 2 корнеплода в ряд без переслойки песком. При хранении сроком до 3 месяцев морковь можно укладывать насыпью слоем до 75 см.

Более легкими являются свекла, брюква, репа, пастернак. Эти корнеплоды хранят в закромах. Брюкву и свеклу помещают в закромах шириной до 4 м, высотой 2 м для репы и пастернака, а также столовой брюквы сорта «Красно-

сельская» ширина закрома должна быть не более 2 м, а высота загрузки около 1 м.

Семенники всех корнеплодов, за исключением брюквы и свеклы, хранят в штабелях с переслойкой песком. Семенники брюквы и свеклы хранят в закромах. В небольших закромах можно хранить семенники репы и пастернака.

Качество песка имеет большое значение. Сигнально просеивать песок не надо, наоборот, чрезмерно сухой песок целесообразно слегка увлажнить.

К отрицательным результатам приводит переслойка песком, бывшим уже в употреблении или взятым вблизи самого хранилища. В этих случаях из-за зараженности песка потери при хранении бывают даже больше, чем выше без переслойки. Переслойка свежим песком способствует уменьшению потерь при хранении, а убыль в весе за время шестимесячного хранения снижается до минимальных размеров — 1,5—2%.

Из простейших методов хранения корнеплодов предпочтительнее можно отметить траншеи. Семенники корнеплодов (кроме свеклы) надо переслаивать песком или землей.

Корнеплоды, предназначенные для продовольственных целей, могут быть хорошо сохранены в буртах. За последние годы, по предложению агронома Канаша, плодоовощной базой Мосглавресторана широко практикуется хранение в буртах моркови с обязательной переслойкой ее песком. Бурт укладывают наподобие описанных штабелей, но длина его доходит до 10 и более метров. В таких буртах морковь хорошо сохраняется до весны.

При хранении корнеплодов в буртах и траншеях для первого укрытия применяют землю, а на нее наносят изоляционный слой из соломы, опилок и т. п. Поверх изоляционного материала опилы насыпают землей.

Хранение лука

При хранении лука большое значение (большее, чем для каких-либо других овощей) имеют условия уборки. На длительное хранение должен поступать вызревший и хорошо просушенный лук. Лук-зелену и лук-севок убирают при облетании листьев. В зависимости от спелости лука и состояния погоды его оставляют в поле при просушке 5—10 дней, пока листья полностью не завянут. Нельзя заглаживать уборку до наступления осенних дождей. Поэтому в средней полосе Союза, если к сентябрю лук не вызрел, его следует

все равно убрать и поставить в условия искусственного дозревания. Для этого выдернутые растения помещают в сарай или под навесы и складывают отдельными штабелями. После того как листья увянут, их обрезают, оставляя шейки длиной 2—3 см. При такой обработке листьев не будет потери при хранении.

После уборки лук необходимо как можно скорее уложить в хранилище. Длительная задержка лука и поле или под навесом понижает его устойчивость при хранении.

От заболеваний лука шейковой гнилью его предохраняет протравливание в течение 1—2 дней при температуре 40—50° перед закладкой на хранение.

Лук, в отличие от других овощей, можно хранить в замороженном состоянии, причем он полностью сохраняет структуру. При температуре -3° лук замерзает, между листочками луканицы образуются кристаллики замерзшей воды и лукового масла. В таком состоянии лук хорошо сохраняется много месяцев и весной не прорастает даже при относительной влажности воздуха в хранилище до 95%. Лук должен оттаивать постепенно, и тогда чешуи вновь поглощают воду и масло, и лук приобретает свои прежние свойства. Лучшее время для хранения при температуре -3° . Для маточного лука снижение температуры до -3° возможно со второй половины зимы, после того как луковицы пройдут стадию стрелкования.

Лук продолжительный и маточный хранят на стеллажах слоем в 35—50 см или в планчатых ящиках емкостью около 10 кг. В Бессоновском районе лук хранят и в закромах слоем до 1,5 м, но этот метод применим лишь для хорошо просушенных луковиц мелких сортов.

Совершенно иным должен быть режим хранения лука-севок. В зимнее время лук-севок хранят в стеллажных помещениях при температуре 18—20° и относительной влажности в 65—70%.

Севок, хранящийся при температуре от 0 до -15° , дает после высадки большой процент всхожих побегов (стрелок) и снижает урожайность. Чем крупнее севок, тем выше процент стрелкования.

Лук-севок хранят при низкой влажности воздуха на стеллажах слоем в 15—20 см или в небольших планчатых ящиках емкостью около 10 кг. Правильное сильное запаха указывает на повышенную влажность севка и на начало его загнивания. Прорастание луковиц также свидетельствует о чрезмерной влажности воздуха в помещении. В этих случаях

необходимо убавить толку и привентивание, осмотреть стеллажи и удалить загнившие луковицы.

Выдернувшиеся лука-севок в течение всего периода хранения при температуре 18—20° тепла связан с большими потерями, обусловленными сильным усыханием луковиц. Недостатком такого способа хранения является также большое расхищение дров для отопления хранилищ, около 1 куб. м дров на тонну севка. В связи с этим было проведено много опытов по изысканию способов хранения севка при низкой температуре, которые, однако, исключали бы возможность последующего его стрелкования.

Установлено, что уменьшение стрелкования севка, хранящегося при низкой температуре, достигается прогреванием его перед высадкой в течение 10—15 дней при температуре 30—35°.

Чем же объяснить эффект прогрева севка, поскольку из опыта академика Лысенко известно, что стадийные изменения необратимы? По-видимому, после прогревания перестают расти зачатки стеблей, прошедшие уже стадию яровизации; при высадке прогретого лука производится рост других зачатков, не достигших стадийно более молодыми. Однако прогревание севка перед высадкой не исключает возможности стрелкования, и поэтому хранение севка при низкой температуре практически не следует. Прогревать севок следует тогда, когда он достается из других хозяйств и условия его хранения неизвестны.

Научный работник Ленинградской овощной станции т. Палилов предложил метод холодно-теплого хранения лука-севка. Этот метод основан на том, что процессы яровизации в луке-севке протекают в интервале температур не ниже 0° и не выше 15—18°. Лукохранилище при этом методе отопляется лишь осенью и весной, когда в нем нельзя поддерживать температуру ниже 0°, зимой же отопление хранилища прекращается, и в нем поддерживается температура -3 — -2° . Преимущество метода холодно-теплого хранения заключается в том, что при нем достигается меньшие потери лука и более чем в два раза снижаются расходы на топливо.

Производственные критерии лука-севка холодно-теплым способом подтвердили его высокую эффективность. Потери при этом уменьшились в 4 раза по сравнению с обычным хранением. Высаженный в грунт севок нормально развивался и дал даже более высокий урожай лука-репки, чем лук-севок, хранящийся при высокой температуре.

На холодно-теплое хранение лук-севок загружают обычным способом, насыпая на столетний слой 20—35 см. Для просушки хранилище это неделю хорошо топят и одновременно сильно проветривают, открывая вытяжные трубы, люки и двери. Температура воздуха хранилища в это время должна составить 30—35° при относительной влажности 60—65%.

После того как лук просохнет, температуру воздуха в хранилище снижают и поддерживают на уровне 18—20° до наступления первых морозов. С наступлением морозов (—5° и ниже) отопление хранилища прекращают и в течение всей зимы поддерживают в нем температуру воздуха в 2—3°. С наступлением весенних теплых дней вновь начинают отапливать и до высадки севка в грунт в хранилище поддерживают температуру в 18—20°.

При холодно-теплом хранении следует особо внимательно следить за тем, чтобы температура воздуха в хранилище все время была ровная, без колебаний, либо —3—2°, либо +18—20°. Температура хранения в пределах 0—18° неизбежно приведет к образованию в луковицах севка зачатков стрелок. Поэтому, если зимой наступают продолжительные оттепели и температура достигает 0° и будет подниматься выше, то в это время следует отапливать хранилище, чтобы довести температуру в нем до 18—20°.

При хранении лука потери вызываемые не только грибами и бактериальными заболеваниями, но и в результате порчи лука вредителями. Из вредителей наибольшие потери вызывает луговой клещ (изопифус). Это очень маленький (0,7 мм) клещ беловато-стеклянистого цвета, поражающий главным образом лук-репку, несколько слабее лук-выборок и меньше всего севок. Клещ повреждает луковицу обычно с донца, которое делается трухлявым и легко отваливается. Заражение клещом обычно начинается в поле, но может произойти и в хранилище, причем в первую очередь повреждается лук влажный с механическими повреждениями, без наружных гнилей, пораженный болезнями.

В борьбе с клещом лучшим средством является окуривание серой из расчета 100—120 г серы на 1 куб. м помещения. Техника окуривания аналогична технике дезинфекции хранилищ. Хорошие результаты дает также припекание лука в течение 1 часа при температуре 50° или в течение 4 суток при температуре 40°. Предотвратить севек от дальнейшей зараженности клещом можно пересыпкой сухим мелом в количестве 2% к весу лука-севка.

Белокачанная капуста до самых последних дней вегетации не прекращает роста, что часто затягивает уборку ее вплоть до наступления морозов. Между тем замороженная капуста очень плохо хранится, а семенники таких растений теряют способность к нормальному прорастанию.

Кочаны, предназначенные для продовольственных целей, срубает тяжелыми ножами или топорами. На длительное хранение укладывают хорошо сформировавшиеся, неповрежденные плотные кочаны. При этом обязательно оставлять верхние зеленые листья, изобильно прикрывающие кочан и являющиеся прилетанием к нему, и кочерыжку длиной в 2 см. Оставленные зеленые листья уменьшают потери за счет меньшей загнивания верхних листьев, а оставленные кочерыжки предохраняют кочан от загнивания. На семенники убирают целые растения вместе с корнями, обращая особое внимание на сохранность кочерыжки и почек, из которых на следующий год появятся семенные побеги. Как уже было отмечено, сорта капусты различны по лежкости выражены у капусты чрезвычайно резко. Наиболее лежким является сорт Амагер пингвиной нате 1474, кочаны которого могут быть хорошо сохранены до лета. Из других лежких сортов следует отметить Амагер на короткой ножке, Белорусскую, Брауншвейгскую. Для употребительных сортов капусты характерны более энергичный расход углеводов и быстрая потеря соевых и сухих веществ. У менее лежких сортов сахара расходуется менее энергично. Замечательно часто их недоспевают, что ведет к снижению в ткани тех называемых промежуточных продуктов. Более лежкие сорта, имеющие плотные кочаны, по внешнему виду можно хранить и при более низкой температуре. Подмерзшие верхние листья при хранении капусты не опасны. Однако, как показали опыты Института холодильной промышленности, длительное хранение при температуре 2° приводит к потемнению внутри кочана и образованию темных пятен. Иногда на листьях капусты образуются густая сеть мелких черных точек. При чрезмерно низкой температуре, по внешнему виду, еще в большей мере усиливается взаимодействие между процессами распада и окисления.

Лучше всего капуста сохраняется при температуре от 0 до —1° при относительной влажности воздуха около 95—96%. При низкой влажности потери продовольственной капусты возрастают, а семенники при высадке хуже приживаются.

Для хранения капусты хранилище оборудуется стеллажами, размещенными в 2-3 ряда. Продовольственную капусту укладывают на стеллажах в шахматном порядке срезами кочерыги вверх; высота закладки 3—5 кочанов — в зависимости от их размера. Между верхним слоем капусты и стеллажом следующего яруса оставлено свободное пространство около 25 см. На полу под стеллажами делают настил из досок, приподнятый на 15 см, и на нем укладывают капусту пирамидальными штабелями шириной около 1,5 м. Для предохранения капусты от согревания следует вдоль всего штабеля устраивать сквозной вентиляционный канал из постоянно поставленных друг к другу решетчатых щитков. Штабеля размещаются не только на полу, но и на стеллажах, расположенных в один ряд.

Семенники ранних и средних сортов, имеющих сравнительно толстую кочерыгу, как, например, Номер первый, Копенгагенская, Вальватерская, Слава, следует хранить в кочанах, уложенных на стеллажах в 1—2 слоя, а еще лучше проवेशивать кочны между сланими раздвижными планками. Среднепоздние и поздние сорта, имеющие толстую кочерыгу, как Брауншвейгская, Каширка, Московская поздняя, можно хранить в кочерагах, вырезанных с осени, используя листья для потребления в свежем виде или для квашения. При таком способе хранения потребности в складской площади сильно уменьшается. Кочерыги укладывают в штабеля шириной в два кочня и высотой до 75 см. Кочни должны быть обращены внутрь штабеля. Из поздних сортов целесообразно вырезать кочерыгу с осени у капусты Амагер, так как кочны этого сорта очень хорошо сохраняются до весны, когда потребность в свежей капусте является максимальной.

Опыты последних лет показали, что наиболее высокий урожай семян получается при весеннем (а не осеннем) вырезывании кочерыги. При наличии достаточной складской площади всегда лучше хранить семенники капусты в кочанах.

Продовольственная капуста может быть хорошо сохранена и в полевых буртах шириной 2 м, длиной 10 м и высотой 1 м. Кочны укладывают также в шахматном порядке, обращая кочерыги внутрь бурта. При буртовании капусты особое внимание должно быть обращено на постепенное нанесение укрытия, по мере снижения температуры воздуха и в буртах. Чтобы кочны не загрязнились, первый слой укрытия должен быть не из земли, а лучше из соломы, камыша или другого материала. Семенники капусты лучше хранить в траншеях, обязательно в кочанах и с переслойкой песком или землей.

В обычных хранилищах весной капусту сохранить труднее, чем картофель, корнеплоды и лук. При повышении температуры начинается сильное ослизнение листьев, а их личистка вызывает большие потери. Поэтому для сохранения капусты до нового урожая следует еще в конце зимы приступить к ее свечиванию.

Хранение арбузов и дынь

Условия хранения дынь и арбузов разработаны недостаточно, и опубликованные данные часто противоречивы. Например, для хранения дынь рекомендуют температуру воздуха $+0^{\circ}$ и -12° . В 1940 г. этот вопрос подробно изучался в Москве в Институте овощного хозяйства и в Институте холодильной промышленности. Арбузы двух сортов — Мелитопольский 143 и Мелитопольский 142 и дыни сорта Гуляби оранжевая были помещены для хранения в трех изотермических камерах при температуре 0° , 3° и 9° . Относительная влажность воздуха во всех трех камерах была примерно одинаковой — в пределах 85—90%. Дыни, поступающие на хранение, были доставлены из Средней Азии, а арбузы — из Сталинградской области, и между уборкой их и закладкой на хранение прошло около месяца.

Дыни, помещенные на хранение при температуре 9° , пришлось реализовать уже через 20 дней, так как началась плесневая порча плодов плесневыми грибами. Наряду с этим наблюдалось перезревание плодов, микоты приобретали неприятную консистенцию и горький привкус. Несколько лучше сохранились плоды при температуре 13° . Часть плодов удалось сохранить в течение 45 дней, причем вкус плодов мало изменился. Лучшие же всего сохранились дыни при температуре 0° . Даже после 105 дней хранения вкус плодов оставался отличным.

Новыми оказались результаты хранения арбузов. Так же как и дыни при температуре 0° , арбузы были наименее подвержены плесневым грибам. Даже спустя 160 дней плоды большей частью оставались вполне здоровыми, несмотря на то, что от длительного хранения на них образовались пролежни. Однако вкус арбузов резко ухудшился — уже через 10—15 дней появился привкус спирта, а с дальнейшим началом ослизнения мякоти. Лучшие всего плоды сохранились при температуре 3° . Через 65 дней сохранилось 50% совершенно здоровых плодов сорта Мелитопольский 142. При температуре ниже 9° порча плодов плесневыми грибами проходила настолько интенсивно, что через 40 дней опыт пришлось прекратить.

Приведенные данные позволяют рекомендовать хранить дыни при температуре воздуха 0°, а арбузы при температуре 3°.

Большое влияние на хранение бахчевых оказывает также влажность воздуха. При относительной влажности воздуха свыше 85% сильно развивается плесень.

Основными возбудителями заболеваний арбузов и дынь при их хранении являются грибы альтернария, фузариум, пенциллиум. При более низкой относительной влажности воздуха арбузы и дыни могут быть сохранены и в условиях более высокой температуры. В Средней Азии, например, при низкой влажности воздуха дыни удается сохранить до весны.

Многие сорта арбузов и дынь вовсе не выдерживают длительного хранения, другие же сорта могут быть хорошо сохранены в течение 3—4 и более месяцев. Научный сотрудник Быховской бахчевой опытной станции Огневская установила, что наиболее лежкими сортами арбузов оказались: Мелитопольский 143, Поповка, Астраханский полосатый, Мелитопольский 142, Ажиповский. Из сортов дынь лучше всего выдерживают хранение Гуляби, Кайбани.

На хранение надо закладывать дыни, достигшие так называемой технической спелости. Такие плоды в процессе хранения хорошо дозревают. Арбузы же следует закладывать на хранение спелыми, но не перезрелыми. Недозрелые арбузы при хранении не дозревают и имеют неудовлетворительный вкус.

Очень важно предохранить арбузы и дыни от механических повреждений. Даже незначительные повреждения вызывают быструю порчу плодов. На месте их выращивания дыни и арбузы сохраняются лучше именно потому, что плоды поступают на хранение без повреждений. В городах они сохраняются менее продолжительный срок, чаще всего потому, что плодам наносятся значительные повреждения во время перевозки.

Хорошо сохраняются дыни при подвешивании их в сетчатых мешках или сетках, сделанных из лозы, как это широко практикуется в Средней Азии. Арбузы можно хранить на торфяной подстилке, опилочной мели, или в ящиках.

Во время хранения следует систематически осматривать плоды, но меньше к ним прикасаться. При появлении на плодах первых признаков порчи их следует реализовать. Нельзя, однако, ограничиваться внешним осмотром плодов, необходимо периодически отбирать отдельные плоды и дегустировать. Лишь в том случае, если плоды вполне здоровые и хороши по вкусу, хранение их может быть продолжено.

СПЕЦИАЛЬНЫЕ МЕТОДЫ ХРАНЕНИЯ

В последние годы внимание научно-исследовательских и хозяйственных организаций направлено на изыскание таких методов хранения, которые позволили бы наилучшим образом сохранить овощи до нового урожая. Для достижения этой цели разработан ряд специальных методов хранения.

Снегование овощей

Одним из простейших методов по удлинению срока хранения овощей в течение летнего периода является их снегование, т. е. хранение в снежных буртах. Например, капусту в хранилищах без охлаждения трудно сохранить дольше 1—15 апреля, а в снежных буртах она хорошо сохраняется до июля. В опытах т. Заостровской впервые предложенной широкого применения снегования овощей, капуста Ахатер была сохранена в снежных буртах даже до 15 августа. В последние два года широкое распространение получил снегование картофеля для сохранения его летом по способу, разработанному Шенк. В снежных буртах картофель может быть сохранен до нового урожая.

Снегование овощей, в том числе и картофеля, проводится в конце зимы, когда снег легко поддается окучиванию при температуре наружного воздуха около —1°. В средней полосе Союза к снегованию овощей и картофеля обычно приступают в марте. Продовольственный лук можно снеговать и зимой, а лук-матку не ранее как за 1—1,5 месяца до высадки в грунт. При более раннем снеговании рост лука в дальнейшем задерживается.

Для устройства снежных буртов выбирают возвышенное место, безопасное от застоя талой воды и по возможности затененное с южной стороны. Овощи для загрузки и снежные бурты должны быть освобождены только здоровые и не поврежденные болезнями.

Техника снегования заключается в том, что на разрыхленную мерзлую землю насыпают снег слоем в 25 см и утрамбовывают его. Затем овощи из хранилища переносят на подготовленную снежную площадку и укладывают их в виде усеченного конуса. Капусту укладывают рядами с переслойкой каждого ряда снегом. Морковь и лук более целесообразно снеговать в жесткой таре, в частности в помидорных планчатых ящиках. Ящики устанавливают рядами и обсы-

пают их со всех сторон слоем снега 8—10 см. Картофель и свеклу укладывают буртом без всякой переслойки снегом. При укладке картофеля на снежную постель вначале кладут рогожи или соломенные маты, а затем уже укладывают бурт, который также прикрывают рогожами или соломенными матами. В центре бурта в полне слоя овощей или картофеля устанавливают буртовой термометр.

Размер бурта определяется количеством овощей, подлежащих снегованию. Рекомендуются следующие размеры бурта: ширина 1—2 м, длина до 10 м, высота 1 м.

По окончании укладки бурт со всех сторон укрывают снегом слоем в 1 м. Для предотвращения таяния снега он должен быть тщательно закрыт со всех сторон, и особенно с южной, опилками, соломой, торфом слоем в 35—50 см.

Вокруг площадок со снежными буртами следует прорыть канавки для стока воды. Если снегование производится в сараях, толщина укрытия может быть уменьшена.

Все операции по снегованию овощей должны производиться быстро и организованно. Недопустимы простои во время работы из-за несвоевременной доставки снега либо овощей к месту снегования. Загрузка бурта должна быть закончена в течение одного дня.

При снеговании большого количества овощей и картофеля заранее готовят не только снежную постель, но и снежные стенки высотой в 1 м и высотой до 1,3 м. На плодоовощных комбинатах их располагают в 2—3 ряда с таким расчетом, чтобы одна стенка могла служить для двух буртов. Получаются как бы отдельные закрома, стены которых сделаны из снега. Внутренняя ширина таких закромов 2 м, длина 8—10 м.

Уход за буртами заключается в наблюдении за температурой внутри их и за состоянием укрытия. При правильном снеговании и укрытии температура воздуха внутри буртов при переслойке овощей снегом должна держаться на уровне 0°, без переслойки — около 1°, не повышаясь и не понижаясь при заморозках или оттепелях. Необходимо внимательно следить за укрытием буртов, наблюдать, чтобы с них не сдувало ветром верхнего прикрывания (опилок, соломы), и не допускать неравномерного подтаивания снегового слоя.

Снегование овощей и картофеля — очень простой и надежный способ хранения, доступный любому хозяйству тех районов, где выпадает достаточное количество снега. Следует лишь учесть, что картофель после снегования приобретает сладковатый привкус из-за накопления в клубнях сахара. Однако

от этого сладкого вкуса, как уже отмечалось, легко освободиться, если продержат картофель в течение 5 дней при температуре около 15°.

Ледяные хранилища

Из других простейших способов весенне-летнего хранения овощей заслуживает внимания хранение их в ледяных складах. Устройство таких складов достаточно просто, а главное не требует большого количества строительных материалов. Основным материалом является лед, из которого устраивают пол, стены, потолок и крышу склада. Для сооружения аркадной опалубки и устройства тамбура с дверями для входа в склад требуется небольшое количество лесоматериалов.

Идея сооружения ледяных складов принадлежит Крылову, по проекту которого впервые, зимой 1940 г., на Московском плодоовощном комбинате в Рязани был построен такой склад для хранения овощей.

Ледяные склады могут быть наземными (на поверхности земли), полуподземными (углубленные канализацию в землю) и подземными. Для средней полосы Союза, где зима достаточно сурова и продолжительна, рекомендуется устраивать наземные склады. Для районов жарким и влажным летом и, наоборот, для районов вечной мерзлоты рекомендуются полуподземные и подземные склады.

Наиболее удобны для эксплуатации и просты по устройству наземные склады. Осенью, а еще лучше летом, поближе к источнику воды — водоему или колодезю сооружают деревянный каркас с опалубкой. Зимой опалубку начинают поливать водой до тех пор, пока не образуется массивный слой льда, после чего каркас с опалубкой удаляется. Все работы по намораживанию льда должны быть закончены к февралю. Техника намораживания чрезвычайно проста, а в проведении работ необходимо придерживаться такой последовательности работ.

Прежде всего делают пол склада, намораживая слой воды с ледяной мелочью общей толщиной 0,6—0,7 м. Затем устраивают стены, поливая опалубку небольшими порциями воды.

К каждому следующему поливу нельзя приступать до тех пор, пока не образуется сплошной лед от предыдущего полива. Толщина ледяных стен должна быть от 2 до 3 м. Пол и стенки склада можно сооружать из кусков речного или озерного льда правильной формы, так называемых «скабанов». Швы между скабанами забивают ледяной мелочью и заливают водой.

Вслед за изготовлением стен приступают к устройству перекрытия склада, т. е. ледяного свода толщиной 1,5—2 м, образуемого также путем поливки опалубки водой. Чтобы предупредить таяние льда летом, склад сверху насыпают различными изоляционными материалами, лучше всего торфом, слоем 0,7—0,8 м. Лед особенно хорошо сохраняется, если изоляционный материал предварительно смочить водой и проморозить, а сверху укрыть сухим слоем. Поэтому торф или другой материал надо укладывать тонкими слоями, поливая каждый слой водой. К укладке каждого последующего слоя надо приступать после промерзания предыдущего.

В обеих торцовых сторонах склада устраивают тамбуры с дверями. Тамбуры должны быть хорошо изолированы, чтобы предохранить склад от проникновения в него теплого воздуха весной и летом.

Внутри склад разделяется на ряд сводчатых ледяных камер, расположенных по сторонам общего коридора. На ледяной пол камеры укладываются лежни со съёмным настилом для размещения овощей. В ледяных складах лучше всего хранить овощи в упакованном виде, в ящиках, корзинах. В стенах камер устраивают углубления или ниши, в которых устанавливают бочки для льдо-соляной смеси. Над каждой бочкой помещают решетчатый ящик высотой 0,5—0,7 м. Бочки с ящиками загружают полностью льдом, к которому периодически добавляют соль в количестве 10—12% от веса льда. Таким способом в складе удается поддерживать низкую температуру, необходимую для сохранения овощей и для предохранения льда от таяния. Солёная вода замерзает медленнее пресной, но зато при таянии солёного льда получается более резкое охлаждение.

Для пополнения запаса холода в складе зимой его следует освободить от продукции на 1—2 месяца; в это время склад усиленно вентилируют и намораживают лёд на месте, оттаявшие во время весенне-летнего хранения.

В ледяном складе на Востоке на плодощах тамбураге овощи летом хорошо сохранялись, а температура воздуха в складе держалась на уровне 0—1°. На период осенне-летнего хранения толщина ледяных стен склада уменьшилась лишь на 10 см. Таким образом, помимо того, даже без дополнительных полёвок ледяной склад может служить несколько лет. Это ещё в большей мере упростит их эксплуатацию и удешевит сами затраты. Несомненно, что строительство ледяных складов представляет большой интерес для заготовительных и торговых организаций, а также для совхозов и крупных колхозов, особенно в пригородных зонах.

Наряду с использованием холода большое значение приобретает хранение овощей в углекислом газе.

В атмосфере с повышенным содержанием углекислого газа сильно замедляется процесс созревания плодов, в них лучше сохраняются сахара, кислоты, плоды значительно дольше не размягчаются, не теряют сочности. Многие сорта яблок при насыщении атмосферы 10% углекислого газа и 11% кислорода сохранились в 2 раза дольше, чем при хранении их в обычной атмосфере.

Принцип газового хранения сводится к тому, что плоды или овощи сохраняются в плотно закрытых хранилищах при определённом содержании углекислого газа и кислорода. Чрезмерно высокое или, наоборот, низкое содержание одного из этих газов является одинаково вредным. Ненормально высокое содержание углекислого газа сильно активируются гидролитические процессы, начинается интрамолекулярное дыхание, продукты которого, накапливаясь в тканях плодов и овощей, ведут к их отравлению и гибели. Длительное сохранение плодов и овощей в газовой среде, содержащей свыше 13% углекислого газа, невозможно. Различные виды плодов и овощей и даже отдельные сорта обладают различной восприимчивостью по отношению к предельной концентрации углекислого газа, которая бывает нередко ниже 13%.

К сожалению, эта сторона вопроса часто недостаточно учитывалась, и большинство исследователей, особенно в первые годы, стремились к высоким концентрациям углекислого газа, создавая газонепроницаемые хранилища с искусственным введением газа. Между тем именно таким путем труднее всего сохранить плоды и овощи, поскольку сильное повышение концентрации углекислого газа неминуемо вызывает резко отрицательную реакцию. Более благоприятные результаты достигнуты в опытах по хранению плодов и овощей в атмосфере углекислого газа, который выделялся при дыхании самих плодов и овощей. В данном случае плоды и овощи постепенно приспосабливаются к повышенной концентрации углекислого газа, что основано на изменении скорости наиболее важных физиологических процессов, осуществляющихся в плодах и овощах.

Успех газового хранения зависит также от температуры, поддерживаемой в хранилищах. Наилучшие результаты получаются при сочетании холодильного и газового хранения, ибо только при низкой (конечно, до известного пре-

дела) температура применения углекислого газа является наиболее эффективным.

Современные газовые хранилища наиболее широко распространены в Англии. Они представляют собой газонепроницаемые помещения с искусственной системой охлаждения и оборудованы специальной регулирующей вентиляцией и химическими поглотителями. С помощью регулирующей вентиляции выпускают определенное количество наружного воздуха, повышая этим концентрацию кислорода и снижая концентрацию углекислого газа, выделяемого плодами. Химические поглотители удаляют излишнее количество углекислого газа в тех случаях, когда это не удается сделать простым замещением его кислородом наружного воздуха.

Холодильно-газовое хранение рентабельно только для наиболее ценных плодов. Для хранения овощей этот метод пока слишком сложен и дорог. Поэтому имеет исключительное значение изыскание более простых способов хранения в атмосфере с повышенным содержанием углекислого газа.

Самоконсервирование овощей в углекислом газе

Наиболее простым способом подобного хранения являются траншеи и бурты. Однако далеко не всегда скандское хранение может быть заменено хранением овощей по этому способу, так как уже отмечалось, такой метод не лишен весьма серьезных недостатков. Опыты, проведенные нами в Институте овощного хозяйства, показали, что примерно такое же количество углекислого газа, как и в траншеях, легко получить, если овощи поместить в «глухие» деревянные ящики (закрытые). На основе этого был предложен способ так называемого аутоконсервирования (самоконсервирования) овощей. При этом способе углекислый газ, выделяемый овощами, частично задерживается в ящиках в количестве 4—6% к объему воздуха. Первые две недели после уборки, когда дыхание корнеплодов особенно интенсивно и температура воздуха в хранилищах повышена, в ящиках накапливается до 10—11% углекислого газа. В дальнейшем, по мере снижения температуры воздуха и замедления дыхания корнеплодов, содержание углекислого газа в ящиках снижается до 3 и даже 2%. Наконец, весной в летем содержание углекислого газа в ящиках вновь увеличивается до 6—8%.

Метод аутоконсервирования оказался весьма эффективным для корнеплодов, особенно для моркови.

Во всех проведенных нами опытах потери при хранении моркови в «глухих» ящиках были в 2—3 раза ниже, чем при хранении на стеллажах, в штабелях ящиков либо в штабелях. Наряду с меньшей потерей моркови наблюдалось также и уменьшение потерь углекислоты и повышенные испарения влаги. При исходном содержании в моркови 3,9% сахара его после окончания хранения моркови обычным способом оставалось 4%, а при хранении методом аутоконсервирования — 4,8%. Убыль в весе за тот же период в первом случае составила 5,3%, а во втором 2,6%.

На сохраняемость моркови методом аутоконсервирования большое влияние оказывает степень герметичности ящиков. Наилучшие результаты были получены при хранении в «глухих» ящиках, сбитых в четверть. Так, в штабелях ящиков хорошо сохранившейся моркови оказалось от первоначального веса 78,1%, в «глухих» ящиках обычной сбивки — 86%, а в «глухих» ящиках, сбитых в четверть, 90,4%. Во все время, как и следовало ожидать, применение слишком герметичной тары, например дубовых бочек, в которых накапливается чрезмерно много углекислого газа, дало отрицательные результаты. Потери при хранении моркови в бочках были в 2 раза больше, чем в «глухих» ящиках. Размер самих ящиков, по видимому, не имеет большого значения (конечно, до известного предела). В наших опытах увеличение размера ящиков от 100 кг (100 × 50 × 30 см) до 700 кг (200 × 100 × 75 см) не повлияло отрицательно на сохраняемость моркови. Дальнейшее увеличение емкости ящиков нецелесообразно.

Кроме надлежащей плотности ящиков, большое влияние на результат хранения оказало поддержание в хранилищах низкой температуры воздуха. Лучше всего морковь сохранялась при поддержании в ящиках температуры от 0 до +1°.

В течение последних лет метод аутоконсервирования моркови был проверен в производственных условиях. На Ростовском плодоовощном комбинате в Москве морковь, которую хранили на стеллажах, из-за усиленного прорастания пришлось реализовать 10 мая; при этом потери (выход и убыль в весе) составили 12,8%, а в «глухих» ящиках морковь хорошо сохранилась до 1 июня, при этом общая сухая потеря составила 6,4%.

Техника хранения моркови методом аутоконсервирования заключается в следующем. Морковь, предварительно отсортированную по качеству, помещается в плотно сбитые «глухие» ящики емкостью не более 1 т. Морковь можно помещать насыпью, наполнив ящик до самого верха. Морковь, предпосла-

чешую для хранения в течение 7—8 месяцев, целесообразно укладывать не пылью, а рядками с переслойкой песком. После наполнения ящиков морковью их закрывают крышками, прижимая ее шурулами. Для того чтобы в ящиках с морковью температура сохранялась на уровне от 0 до +1°, в хранилище следует снижать температуру до —1—2°. Температуру необходимо измерять не только в хранилище, но и в ящиках. Для этого в каждый ящик вставляется металлическая трубка, в которую опускается на бечевке химический термометр по типу термометров, употребляемых в психрометрах. Чтобы не допустить притока в ящик воздуха, нижнее отверстие трубки окатывается асбестом, а верхний выходящий из ящика наружу закрывается пробкой. Если в одном из ящиков в отличие от других температура воздуха значительно повысится, то это свидетельствует о порче корнеплодов; такой ящик следует накрыть и морковь реализовать.

Систематические наблюдения за температурой является достаточно надежным контролем за сохранностью моркови в ящиках, гарантирующее своевременную реализацию в случае порчи.

Успех хранения моркови методом аутоконсервирования нельзя связывать только повышенным содержанием углекислоты в ящиках. Несомненно, большое значение имеет и отсутствие прямого влияния на овощи внешних неблагоприятных факторов, а также и то, что температура в ящиках менее резко колеблется, чем температура в самом хранилище. Кроме того, в ящиках наблюдается пониженная влажность воздуха, что особенно ценно для сохранения корнеплодов.

Глава V

ДОЗАРИВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ ТОМАТОВ

Созревание плодов в искусственных условиях

Широкое распространение томатов (помидоров) обусловлено высокими питательными свойствами их плодов и разнообразием их применения. Однако даже в средней полосе СССР около половины урожая не удается созреть на растении. Поэтому плоды приходится убирать зелеными и подвергать искусственному дозариванию. Практикуемые способы дозаривания плодов в ящиках крайне несовершенны и приводят к потерям урожая в 25 % и более. До последнего времени продолжалось хранение томатов не организованно, в са-

тябре они имеют в избытке, а в октябре уже являются редкостью. Поэтому рациональная постановка дозаривания и хранения плодов имеет большое значение.

Искусственное дозаривание имеет значение и для получения зрелых плодов в более ранние сроки. Плоды, достигнув нормального размера, часто долго не приобретают красной окраски. Между тем в искусственных условиях зеленые плоды могут дозреть за 10 дней. В подмосковном колхозе «Богородица памяти Ленина» зеленые плоды в искусственных условиях дозрели на девятый день, тогда как на растении они созрели через месяц. В подмосковном колхозе имени Сталина в 1940 г. вместе совместно с т. Калининской был проведен следующий опыт. В течение лета на одном участке систематически собирали зеленые плоды и дозаривали их в искусственных условиях, на другом же участке собирали с растений лишь зрелые плоды. На обоих участках благоприятная осень 1940 г. позволила произвести последний сбор плодов 15 сентября. В результате с одного участка на 23 сентября были реализованы 289 ц красных плодов с гектара, а со второго — 106 ц.

После удаления плодов томата с материнского растения и при наблюдении процессы накопления ряда веществ, в том числе и таких важных, как витамин С и каротин (провитамин А). Химический состав плодов, дозревших в искусственных условиях, близок к химическому составу плодов, созревших на растении.

Созревание плодов хотя и связано с притоком новых веществ из растения, но происходит главным образом за счет уже отложенных в плодах органических веществ. Принято считать, что плоды после искусственного дозаривания хуже по вкусу. Однако неоднократные дегустации, проведенные в Институте овощного хозяйства, показали, что по вкусовым качествам искусственно дозревшие плоды мало чем отличаются (качественно, при создании оптимальных условий) от созревших на растении.

Поэтому на севере, а при неблагоприятных климатических условиях и в районах средней полосы, нецелесообразно дожидаться полного созревания плодов на растении. Когда плоды достигнут нормальной величины, их следует удалять с растения и подвергать искусственному дозариванию. При таком методе значительно увеличивается выход красных плодов в течение лета, и ко времени наступления заморозков на растениях остается значительно меньше плодов, в силу чего представляется возможность более тщательно убрать и рациональнее организовать их хранение. Общая урожайность от этого не уменьшается, так как при удалении сформировавшихся плодов

создаются лучшие условия для роста и плодоношения растений.

Дозревание лучше всего идет при температуре 20—25°. Какие бы стимуляторы дозревания не применялись, но если плоды хранятся при низкой температуре, большой процент их не дозреет. При чрезмерно высокой температуре (выше 30—35°) задерживается образование красящего пигмента (ликопина), и плоды не приобретают нормальной окраски. Синтез витамина С в плодах, снятых с растений, происходит при температуре не выше 30°. При более высокой температуре витамин С быстро разрушается, и его первоначальное содержание резко уменьшается.

В связи с тем, что плоды томатов хорошо дозревают лишь при определенной температуре воздуха, необходимо сооружение специальных помещений или приспособление помещений, существующих в хозяйстве (основных или теплиц, хранилищ и т. д.). Эти помещения должны иметь печи, так как без отопления поддерживать требуемый режим невозможно. Особенно важно поддерживать ровную температуру воздуха без резких колебаний и относительную влажность на уровне 80—85%. При низкой влажности воздуха плоды быстро увядают, сморщиваются, а при высокой влажности среди них быстро развиваются плесневые грибы.

Простейшие способы дозревания

Наиболее простым методом дозревания является укладка плодов на стеллажах в 2—3 слоя или в ящиках, корзинах емкостью не больше 20 кг с переслойкой плодов древесными опилками, а еще лучше торфяным порошком. Применение уникальных материалов способствует уменьшению порчи плодов во время дозревания, меньшему их увяданию и достижению более равномерной окраски.

Однако при таком методе плоды дозревают сравнительно медленно. Поэтому простейшие способы достаточно эффективны для дозревания осенних плодов, когда их количество обычно велико, а потому нет особой необходимости добиваться ускоренного их дозревания. В таких случаях важно лишь, чтобы все плоды дозрели с небольшими потерями. При соблюдении надлежащего режима этого удается достичь и описанными простейшими методами. В тех же случаях, когда с помощью искусственного дозревания желательно получить зрелые плоды в наиболее короткие сроки, особенно при культуре в парниках и теплицах, или вызвать дозревание зеленых

не вполне сформировавшихся плодов, следует применить более совершенные методы, основанные на действии специальных стимуляторов.

Дозревание томатов под действием стимуляторов

Наиболее распространено дозревание томатов под действием этилена. За последние 10—15 лет в СССР было проведено много опытов по дозреванию плодов, в том числе и томатов, в этилене. Исследованиями Ракитина установлено, что лучше всего дозревание томатов происходит при концентрации этилена 1:3000. Зеленые томаты, по данным Ракитина, в этилене дозревают в 2—3 раза быстрее, чем при обычных способах дозревания. По данным Кюэ, плоды дозревали в этилене в течение 17 дней, а в обычном воздухе в течение 19 дней. Профессор Церовский установил, что этилен ускоряет созревание томатов лишь на 4 дня. Разноуровневые показатели объясняются, по мнению, тем, что не во всех опытах не использовался чистый этилен, сорт и степень зрелости плодов также были не во всех опытах одинаковы. Лучше всего этилен действует на зеленые плоды, а плоды в состоянии молочной зрелости хорошо дозревают и без этилена.

Наиболее простым и удобным методом получения этилена является метод Эрленмейера и Бунте, основанный на взаимодействии винного спирта и серной или фосфорной кислот. Стоимость всей установки по получению этилена не превышает 70—80 руб. Для получения 100 л этилена требуется 300 куб. см спирта, 360 куб. см концентрированной серной кислоты и 100 г едкого натра. От одной установки можно получить 150 л этилена за рабочий день, что достаточно для дозревания около 1500 кг плодов.

Для дозревания больших партий плодов устраивают специальные камеры стационарного типа, оборудованные системой отопления и вентиляции. Наибольшие партии плодов дозревают в газонепроницаемых камерах, сделанных из трехслойной фанеры или стекла. Камеры эти устанавливаются в обогреваемом помещении или в теплице. Плоды укладывают на полках из расчета 70—80 кг плодов на 1 куб. м внутреннего объема камеры.

О технике получения этилена см. Ю. В. Ракитин, Практическое руководство по ускоренному дозреванию плодов, 1939 г. или Гаттерман и Виланд, Практические работы по органической химии, 1939 г.

Для введения этилена в камеру в одну из ее стенок должна быть вставлена стеклянная или металлическая трубка, заканчивающаяся резиновой трубкой с зажимом. Количество этилена, потребного для введения в камеру, зависит от ее объема. Для дозаривания помидоров на 1 куб. м внутреннего объема камеры требуется 0,2 л этилена, который при получении его в баллоне не следует вводить в камеру непосредственно из баллона, а сначала набрать в газометр или присоединенную для этих целей бутылку, а затем из газометра или бутылки с помощью газоборника, наполненного водой, набрать нужное количество этилена и ввести в камеру. Этилен вводится в камеру под давлением воды в газоборнике. Камеру следует зарывать этиленом через каждые 24 часа, до побурения плодов. В дальнейшем плоды хорошо дозревают лишь в этилене. Перезарывая камеру, ее каждый раз надо раскрывать и проветривать 30—40 минут, чтобы удалить углекислый газ, выделяемый плодами при дыхании, и чтобы снабдить плоды кислородом. При повышенном содержании углекислого газа дозаривание плодов замедляется, а при недостатке кислорода невозможен синтез ликопина, придающего помидорам красный цвет.

В последние время установлено, что этилен выделяется самими плодами, и содержание его в тканях плодов по мере созревания увеличивается. Например, в зеленых незрелых помидорах сорта Элиза Крейг этилена не было вовсе, в 1 кг зеленых сформировавшихся плодов его содержалось 0,001 мг, в 1 кг бурых плодов — 0,018 мг, в 1 кг зрелых плодов — 0,013 мг, а в 1 кг перезрелых — 0,009 мг.

Таким образом, наибольшее количество этилена содержат незрелые и зрелые плоды. Этот, в частности, объясняет давно установленный факт, что при транспортировке плодов на дальнее расстояние нельзя укладывать зрелые плоды вместе с незрелыми, так как этилен, выделяемый зрелыми плодами, вызывает быстрое дозревание всей партии плодов.

В течение последних лет в СССР С. С. Солдатенков разработал новый метод дозаривания плодов под действием кислорода. Зеленые помидоры, помещенные в атмосферу с повышенным содержанием кислорода (60—80%), дозревают в зависимости от сорта на 4—5—8-й день от начала обработки. Лучшие плоды помидоров дозревают при содержании в воздухе 75% кислорода.

Техника дозаривания плодов в атмосфере, обогащенной кислородом, сравнительно проста. Плоды помещают в большую стеклянную банку с притертой крышкой, или дубовую, плотно

скрепленную бочку, или в специально изготовленную камеру. Камера должна быть абсолютно герметичной. На дно камеры ниже подставки, на которую укладывают плоды, помещают раствор едкого кали концентрации 1:2 на расчете 10 г едкого кали на 1 кг плодов. Калийная щелочь необходима для связывания углекислоты, выделяемой плодами. После укладки плодов камеру плотно закрывают крышкой. Через крышку камеры пропускают две узкие трубки; конец одной трубки необходимо опустить ниже подставки для плодов, конец другой должен оставаться над верхним слоем плодов. Верхние концы металлических трубок, выходящих наружу, заканчиваются каучуковыми трубками с зажимами.

Кислород вводят в камеру на резиновой подушке, причем предварительно его пропускают через склянку с водой. О поступлении кислорода в камеру судят по пузырькам, образующимся в склянке. Как только камера будет заполнена плодами, следует к длинной трубке, опущенной под подставку, присоединить резервуар с кислородом (через склянку с водой), сняв одновременно зажим со второй трубки. В таком виде следует пропускать кислород в течение 20—30 минут до тех пор, пока его содержание в камере не достигнет 75%. Этот момент можно всего определить по мере открытия трубки, лежащую ошкату или же горящую лампочку. Если лампочка вспыхнет, то это указывает, что кислорода в камере достаточно. С этого момента трубку надо закрыть зажимом. В дальнейшем, по мере образования углекислого газа (за счет дыхания плодов и связывания его едким кали), в камере создается разрежение, в результате чего кислород из резервуара поступает в камеру при атмосферном давлении. В ней надо поддерживать постоянный состав газовой смеси. Кислород надо подкачивать в камеру непрерывно, вплоть до покраснения плодов. Для полного созревания 700 кг плодов требуется около 250—300 л кислорода и 1 кг калийной щелочи.

Для сравнения эффективности действия кислорода и этилена на ускорение созревания помидоров были проведены специальные опыты, которые дали следующие результаты.

При этом в кислород и в этилен плоды приобретали более равномерную и яркую окраску, чем при обычном дозаривании. По содержанию в тканях плодов сухих веществ, сахара и кислот резкой разницы не наблюдалось, однако плоды, обработанные кислородом, к моменту дозревания содержали в 25% больше, чем плоды, обработанные этиленом.

Степень зрелости помидоров на 7-й день в зависимости от способа дозревания (4 %)

Степень зрелости плодов	В кислороде			В азоте			Контроль		
	Красный	Бурые	Зеленые	Красные	Бурые	Зеленые	Красные	Бурые	Зеленые
Белая	84,8	16,1	0	57,8	25,5	6,5	83,8	19,2	49,5
Джек Бар	86,3	13,6	0	54,3	27,3	18,2	25,8	13,2	55,1

Хранение томатов

Вся изложенное выше показывает, что ускорить созревание можно различными методами, порою даже диаметрально противоположными, как, например, обработкой плодов кислородом и, наоборот, выдерживанием плодов в атмосфере, лишенной кислорода. Естественно, напрашивается вопрос, в чем же тогда заключается сущность созревания как биохимического процесса?

По мере созревания плодов в них усиливаются процессы распада, в результате чего содержание питательных веществ в плодах непрерывно понижается. Прежде всего значительно уменьшается содержание углеводов, что связано с потреблением их на дыхание. К моменту наибольшего расхода углеводов сильно возрастают и потери клетчат, также по всей вероятности используемых в процессе дыхания. Уменьшается и содержание витаминов, особенно витамина С. В наших опытах при хранении зрелых томатов в течение месяца потери витамина С достигали 30—40%.

Вследствие усиления распада и ослабления процессов синтеза в тканях плодов накапливаются промежуточные продукты обмена (сахар, ацетальдегид), ухудшающие вкус плодов и ослабляющие их устойчивость по отношению к микроорганизмам.

При низкой температуре (от 0 до +2°) плоды не дозревают. Чем дольше зеленые плоды находятся при низкой температуре, тем медленнее они затем дозревают и тем больше потери. Так, после 4 дней хранения зеленых плодов при температуре 0°, они при нормальной температуре полностью дозрели на 19-й день; после 8 дней хранения при низкой температуре плоды после повышения температуры на 19-й день дозрели лишь на 31%, причем большинство недозревших плодов испортилось. При

низкой температуре зрелые плоды могут быть сохранены непродолжительное время.

Таким образом, хранить следует только незрелые плоды, причем в таких условиях, при которых возможна лишь постепенное и медленное дозревание. Специальные исследования показали, что томаты полностью дозревают, хорошо сохраняются и приобретают нормальный вкус при температуре не ниже 12—13°.

Хорошая сохранность в сильной степени зависит и от сорта. В 1940 г. была проверена лежкость 9 различных сортов томатов. Наиболее лежкими оказались Буденовский, Датский экзотер, Лучший из всех, Гемини; значительно хуже сохранились гибриды Черри-Спаркс и Спаркс Датский экзотер и еще хуже Спаркс и Пинквейн. Очень лежкими выявились плоды нового сорта Кубань, выведенного Краснодарской селекционной станцией. Мичж. При опытных перевозках, имевшей в Арктику плоды этого сорта дошли до бухты Тихой в отличном состоянии. Лучше всего сохраняются средние по размеру плоды, крупные плоды более подвержены повреждению, а мелкие быстро увядают и сморщиваются. Процент отходов при хранении томатов не зависит от их способности быстро дозреть и лежать. Так, например, плоды сорта Бизель уже через 10 дней хранения при температуре 12° дозрели на 73%, тогда как плоды сорта Пинквейн — на 34%. Между тем в первом случае расход в течение 50-дневного хранения составил 6,1%, а во втором — 11,6%.

Качество плодов при длительном хранении хорошо сохраняется лишь при переслойке их каким-либо упаковочным материалом, например, торфяным порошком, изготовленным из сфагнома (верхние залежи торфа). Этот порошок обладает высокой гигроскопичностью, которая быстро локализует сырые места, образующиеся при порче отдельных плодов. Изоляционные свойства торфа создают внутри слоя плодов более ровную температуру. Переслойка торфом предохраняет плоды от повреждений и механических повреждений. Наконец, торфяной порошок поглощает углекислый газ, выделяемый плодами при дыхании.

Торфяной порошок для переслойки томатов применяется многими колхозами Московской области. Чем мельче порошок, тем лучше сохраняются плоды. Для переслойки одной тонны томатов требуется около 100 кг торфа. Торф можно заменить мелкими прелестными опилками.

Плоды укладывают и на стеллажах в тары. Сначала кладут слой торфа или опилок, затем 2—3 ряда плодов с переслой-

кой каждого ряда торфом или опилками; верхний ряд плодов засыпается упаковочным материалом.

Часто перебирать плоды во время хранения не следует. При закладке плодов, убранных до заморозков и без механических повреждений, при поддержании в хранилище температуры в 10–12° и относительной влажности около 80% первый ряд плоды следует перебрать через месяц после закладки. При переборке удаляют загнившие плоды, реализуют незрелые, а остальные оставляют на дальнейшее хранение. Второй ряд перебирают через 15–20 дней.

На хранение надо закладывать плоды без плодоножек, так как плоды с плодоножками легко забываются черной гнилью – динидиной, особенно во влажные годы. Плоды сорта Бурлянка без плодоножек хорошо сохранились в течение двух месяцев, а потери при хранении плодов с плодоножкой составили за этот же срок больше 30%.

При надлежащем качестве плодов (сорт, степень зрелости, отсутствие повреждений) и при поддержании в хранилище надлежащего режима температуры и влажности воздуха свежие томаты возможно сохранить в течение трех месяцев.

Глава VI

ОСНОВНЫЕ СПОСОБЫ ПЕРЕРАБОТКИ ОВОЩЕЙ

Консервирование

Подбором лежких сортов, предупреждением овощей от механических повреждений, созданием надлежащего режима температуры и влажности можно значительно удлинить срок хранения свежих овощей, который, однако, имеет свой естественный предел. Поэтому очень важное значение имеет сохранение овощей другим путем консервирования, т. е. приготовления из них консервов. Под консервами в широком смысле понимают продукты, подвергнутые соответствующей обработке и сохраняющие свои свойства значительно дольше, чем в естественном состоянии. Обычно же понятие консервы еще больше сузивается и к ним относят лишь стерилизованные продукты, упакованные в герметически закрытые и сохраняющиеся в течение многих лет. Другим же способом переработки, как сушка и квашение, которые обеспечивают устойчивость продуктов при хранении на более ограниченный срок, принято называть пресервированием.

Существующие методы консервирования овощей можно разделить на следующие группы:

1. Сушка.
2. Соление, квашение, консервирование брожением.
3. Консервирование нагреванием с последующим хранением продукта в герметической таре.
4. Консервирование добавлением антисептических веществ.
5. Замораживание.

Сущность всех способов консервирования заключается в создании таких условий, при которых в продукте приостанавливаются жизненные процессы, вызывающие порчу продукта.

Сушка овощей

В свежих овощах содержится около 90% воды, а после правильно проведенной сушки обычно влажность не превышает 16%. Вследствие удаления из овощей трех четвертей воды получается концентрированный субстрат, малодоступный для микроорганизмов.

Наиболее доступна сушка овощей на солнце. Этот способ, известный, по-видимому, еще первобытному человеку, не утратил своего значения и до настоящего времени. В Калифорнии, например, солнечная сушка организована в промышленных масштабах. Солнечная сушка овощей издавна практикуется и широко распространена в Средней Азии, Закавказье, Крыму и других районах. Однако этот способ имеет весьма существенные недостатки, такие как осуществим лишь в южных районах, да и там во многом зависит от погоды. Кроме того, солнечная сушка требует много времени, связана с большим расходом рабочей силы, а продукт загрязняется пылью и насекомыми. Поэтому даже в южных районах наряду с солнечной сушкой широко применяется сушка в специальных сушильных установках.

Наиболее простыми по своей конструкции являются шкафы и карусельные сушилки. Сушилки первого типа обычно состоят из печи, снабженной трубой воздушными каналами (калориферами), и сушильного шкафа, расположенного над печью. Шкаф внутри перегородок на отдельные камеры, снабженные выдвижными полками из оцинкованной проволоки, на которых размещаются овощи, предназначенные для сушки. Теплый воздух из печи поступает в шкаф, проходит через сита с овощами и вместе с водяным парами, выделяемыми этими плодами, удаляется через вытяжную трубу. Поступление свежего воздуха и удаление отработанного осу-

приводятся на статистической основе, которая обусловлена разницей температуры и удаленного веса свежесобранного и отбракованного воздуха. Описанный тип сушилки особенно распространен на Украине и называется обычно «Бессарабкой». Производительность «Бессарабки» около 150—200 кг готовой продукции в сутки при расходе топлива (дров) около 230 кг. Однако сушилки подобного типа опасны в пожарном отношении, поскольку сушильный шкаф сделан из дерева; кроме того, температура в различных местах шкафа неодинакова, поэтому получить в них продукцию высокого качества трудно.

Более рациональна карусельная сушилка, состоящая из калорифера (печи) и сушильной камеры. От калорифера отходит три дымохода, расположенных полукругом. Все дымоходы соединяются в один общий бортик, оборудованный внутри ребром, который можно регулировать силу тяги воздуха. Сушильная камера устраивается подвешенной, напоdobие карусели. Внутри камера раздвигается на 6 секций, в которых размещаются слиты с овощами.

Сушилку загружают в несколько приемов. Сначала загружают одно из шести отделений камеры и ставят его против того места калорифера, где температура воздуха самая высокая. Через определенный промежуток времени камеру передвигают и приступают к загрузке второго отделения и т. д. После того как загружено последнее отделение, продукцию в первом отделении уже можно к выгрузке. Температура воздуха в различных отделениях камеры неодинакова: например, если в первом отделении, ближайшем к печи, она равна 70°, то в последнем отделении она понижается до 40°.

Производительность карусельной сушилки немногом выше шкафной, но топлива при этом расходуется почти в два раза больше, что компенсируется более высоким качеством продукции, получаемой из карусельных сушилок.

Для сушки овощей в больших количествах более рациональны каналные и туннельные сушилки. Сушильная камера этого типа устроена в виде длинного канала, в который по рельсам вагонетки загоняются с ситами, расположенными в несколько рядов. С одной стороны канала помещена печь с калориферами, в которых нагревается воздух, а с другой — сильный вентилятор. Вентилятор толкает горячий воздух сильной струей из калориферов через весь канал и высасывает лежащую на ситах продукцию. Работа осуществляется непрерывно, так как вагонетки с овощами выкатываются со стороны вентилятора и, продвигаясь настречу порыву воздуха, выходят из канала со стороны, обращенной к калориферу.

Для того чтобы получить продукцию высокого качества, необходимо надлежащим образом подготовить овощи к сушке и в сушильной камере установить соответствующий режим температуры и влажности. Для сушки картофеля, овощей, пораженных вредителями и болезнями. Прежде, при сушке овощей значительная часть микроорганизмов погибает, однако споры некоторых грибов выживают и размножаются в сушильных камерах и впоследствии вызывают порчу продукта. Большее значение имеет и сорт овощей. Для сушки наиболее пригодны сорта, содержащие большой процент сухих веществ. Плоды должны быть крупными по размеру и не уродливой формы. Последние два обстоятельства имеют большое значение при подготовке овощей к сушке.

Подготовка овощей к сушке заключается в предварительной их сортировке, мойке (за исключением капусты и лука), очистке от кожицы, резке на тонкие ломтики и бланшировке, при которой овощи обдают кипящей водой, а еще лучше паром. Бланшировка имеет большое значение не только при сушке, но и при других способах консервирования.

Как уже было ранее отмечено, некоторые виды овощей при разрезании быстро темнеют вследствие окисления тканей кислородом воздуха под влиянием окислительных ферментов. Целью бланшировки и является разрушение этих ферментов высокой температурой для сохранения первоначального цвета продукта. При сушке овощей бланшировка имеет и то значение, что убивает высокую температурой клетки легче oxidуют воду. Вместе с тем при бланшировке из овощей выщелачивается некоторое количество экстрактивных веществ, а потому к ней следует прибегать лишь тогда, когда в этом действительно имеется необходимость.

Бланшируют картофель, свеклу и морковь. Наиболее простой способ бланшировки состоит в следующем: нарезанные ломтики овощей помещают в сетчатые ведра емкостью около 10 кг и опускают на 2—5 минут в котел с кипящей водой, к которой иногда прибавляют 1,5—2% соли. После бланшировки овощи необходимо сразу же промыть в воде для быстрого их охлаждения; иначе они развариваются, что ухудшает качество продукции. Однако чрезмерно охлаждать овощи не следует, так как оставшаяся на них вода в этом случае не успеет быстро испариться, а будучи замешанной вместе с овощами в сушильную камеру, повысит в ней влажность воздуха, что может привести к запариванию продукта. Температура охлажденных овощей должна быть на 15° выше температуры окружающего воздуха, тогда оставшаяся на их поверхности

ноги за счет внутреннего тепла быстро испарится еще до поступления в сушилку.

Большое значение имеет также режим сушки. Чтобы выгнать излишнюю влагу овощами, необходимо снизить влажность воздуха в сушилке, иначе воздух не будет поглощать влагу, выделяемую овощами. Понижение влажности воздуха достигается повышением его температуры, поскольку более нагретый воздух менее насыщен водяными парами, а потому способен поглощать влагу в большем количестве. Однако чрезмерное повышение температуры воздуха приводит к весьма отрицательным результатам. Овощи отдадут влагу как бы в два приема. Сначала выделится влага с поверхности овощей, а затем только уже из более глубоких слоев клеток. Если сушить при чрезмерно высокой температуре, то количество влаги, выделившейся с поверхности, будет значительно меньше, чем количество влаги, выделившейся из более глубоких слоев. В результате этого на поверхности овощей образуется корка, препятствующая дальнейшему выделению влаги, и в конечном итоге сушка замедляется. Сушка идет правильно, если скорость выделения влаги с поверхности овощей равна скорости подачи влаги из глубоко расположенных тканей.

При чрезмерно высокой температуре происходят значительные изменения в химическом составе овощей: разрушается большая часть витаминов, ухудшается вкус овощей вследствие высоких потерь ароматических веществ.

Для различных видов овощей режим и продолжительность сушки не одинаковы, что видно из следующей таблицы.

Режим и продолжительность сушки для различных видов овощей (по данным Немецкого института плодо-овощной промышленности)

Вид овощей	Температура сушки	Скорость циркуляции воздуха (м/сек)	Продолжительность сушки в сушилке		Влажность овощей (%)	Время сушки в сушилке (ч)
			в сушилке	в сушилке		
Картофель	55—60°	25—30	7 час.	10 час.	10	12—14
Свекла	50—55	25	8 "	10 "	10	12—13
Морковь	50	25	7 "	10 "	10	10—11
Капуста	70	25—30	3,5 "	10 "	10	10—11
Лук	70	25—30	6 "	10 "	10	16—17

Хранение высушенных овощей

Сушеные овощи очень гигроскопичны, и прирост влаги в них может достигать до 20—28%. Увлажненные же овощи быстро терпят гниль, ухудшают вкус и легко подвергаются заражению плесневыми грибами. При увлажнении овощей происходит и окисление витамина С. Одним из причин высокого содержания в сушеных овощах витамина С является неподходящий режим хранения. Поэтому тара, предназначенная для упаковки сушеных овощей, должна быть как можно более герметичной, а продукция необходима хранить в сухих складах. Стандартной тарой для сушеных овощей являются фанерные ящики емкостью около 30 кг, оборудованные внутри подперчатками. При соблюдении условий хранения сушеные овощи могут быть сохранены в течение ряда лет.

Консервирование брожением

Другим способом переработки является консервирование с помощью избутилей различного рода брожения. Еще в древности было известно приготовление алкогольных напитков и силосование кормов, хотя сушить происходило при этом процесс оставался неизвестной до 60-х годов прошлого столетия, когда использование различных избутилей брожения для консервирования продуктов стало благодаря темальным работам Пастера научное обоснование.

Пастер не только впервые доказал, что разложение органических веществ осуществляется различными микроорганизмами, находящимися в воздухе, почве, воде, но и установил микробиологическую сущность таких широко распространенных процессов, как спиртовое и молочнокислое брожение. Впоследствии труды многих исследователей было установлено, что разложение органических веществ микроорганизмами осуществляется с помощью особых ферментов, поэтому и самый процесс брожения называют ферментацией.

Различают несколько видов брожения: спиртовое, молочнокислое, уксуснокислое, маслянокислое и др. При консервировании овощей чаще всего приходится сталкиваться с молочнокислым брожением, на котором основано квашение капусты и соленье огурцов.

Молочнокислое брожение происходит под влиянием особых бактерий, в результате образуются молочная кислота, без выделения каких-либо газов, которая и служит

основным консервирующим началом, предохраняющим продукт от разложения ее гнилостными бактериями.

При извешении капусты и соевых огурцов наряду с типичным молочнокислым брожением происходит и так называемое гетеричное молочнокислое брожение, характеризующееся образованием углекислоты, уксусной кислоты, масляной кислоты и др. и вызываемое наличием наряду с бактериями молочнокислого брожения других видов микроорганизмов, дающих начало иным видам брожения.

Особо большой вред продуктам переработки овощей наносит маслянокислое брожение, в результате которого сахар и крахмал образуются до масляной кислоты подорода и углекислого газа. Излишнее накопление масляной кислоты придает продуктам неприятный запах и вкус.

В первый период после закладки овощей на квашение развиваются самые разнообразные микроорганизмы. Поэтому необходимо создать такие условия, при которых развитие молочнокислых бактерий, а следовательно, и накопление молочной кислоты шло бы наиболее интенсивно. Накопление молочной кислоты прекращает развитие других микроорганизмов. В этом и заключается по существу принцип извешения и соления, о чем более подробно будет сказано в следующей главе.

Стерилизация и пастеризация

Сравнительно новым методом консервирования овощей метод, заключающийся в нагревании продукта до определенной температуры с последующим его хранением в закупоренных банках.

Различные микроорганизмы погибают при разной температуре. Пастером было установлено, что целый ряд микроорганизмов погибает уже при температуре около 60°, в связи с чем им был предложен метод пастеризации, названный так по имени автора. При пастеризации, в отличие от стерилизации, продукт нагревается при температуре не выше 75°. Пастеризация применима по отношению к жидкостям (вино, фруктовые соки и т. д.), так как они нагреваются более равномерно, чем плотные продукты.

Многие микроорганизмы погибают лишь при температуре выше 100°, а потому некоторые консервы следует стерилизовать при более высокой температуре, чем температура кипения воды. Стерилизация консервов при температуре выше 100° производится под повышенным давлением в специальных аппаратах (автоклавных). Для овощных консервов температура стерилизации колеблется от 100 до 116°, причем, как

правило, чем продукт кислее, тем он легче стерилизуется.

Изготовление консервов в герметической таре представляет собой в основном промышленный способ переработки, поскольку требуется применение автоматизован, шкаточных машин для упаковки банок и прочего довольно сложного оборудования.

Приготовление маринадов

К числу веществ, предохраняющих продукт от порчи и вместе с тем безвредных для человека, относятся поваренная соль и уксусная кислота. Притяжение соли основано на повышении концентрации осмотически-активных веществ, препятствующих развитию микроорганизмов. Правда, соль, кроме того является по отношению к микроорганизмам с настоящим ядом, но лишь при концентрациях выше 15%, т. е. более насыщенных, чем те, которые применяются для консервирования овощей, например, при солении огурцов. Более важна для микроорганизмов уксусная кислота, наличие которой в количестве 1% достаточно для предохранения многих продуктов от порчи.

Уксусная кислота используется для приготовления маринадов из свеклы, моркови, тыквы, соевых огурцов или смеси из различных овощей. В качестве примера приведем методику маринования тыквы, типичную для маринования других овощей. Тщательно промытую тыкву чистят и режут на небольшие кусочки, которые затем бланшируют в течение 10—15 минут. После бланшировки тыкву охлаждают, фиксируют в банках или боченках и заливают горячей охлажденным маринадом.

Для заливки тыквы Институт пищевой промышленности рекомендует следующие составы маринадов: помидоры — 10 л, винного уксуса — 20 л, лаврового листа — 60 г, корицы — 30 г, гвоздики — 30 г, перцу горького и душистого — 30 г, соли мелкой — 300—400 г, или воды 10 л, винного уксуса — 20 л, сахара — 300 г, гвоздики — 75 г, корицы — 75 г, душистого перца — 75 г. Приготовленную смесь кипятят в течение 5—10 минут и после охлаждения используют для заливки тыквы. Котлы, в которых уваривают маринады, необходимо систематически чистить, так как при непосредственном соприкосновении меда с уксусной кислотой образуется сильно ядовитая уксусно-медная соль. Готовые маринады следует хранить при температуре от 2 до 4° и в сухом помещении.

Замораживание

Начиная с 1929 г. в США широкое приращение получало консервирование овощей замораживанием в специальных ка-

мерах при температуре —35°. При такой температуре процессы охлаждения и замораживания проходят настолько быстро, что сейчас же приостанавливаются биохимические процессы, и клеточный сок замораживается внутри клеток в виде мельчайших кристалликов льда, не повреждающих целостность тканей. Дальнейшее хранение замороженных овощей производится при температуре воздуха ниже —10°. Овощи перед замораживанием моют, очищают от кончиков, бланшируют и пакуют в жестяные бочки или чаще всего в картонные коробки.

Качество замороженных овощей значительно выше, чем овощей стерилизованных или сушеных. При правильном режиме замораживания и надлежащих условиях хранения овощи почти не теряют витаминов и питательных веществ. В последние годы замораживание овощей, плодов и ягод широко применяется и в СССР.

Глава VII

КВАШЕНИЕ КАПУСТЫ И СОЛЕНИЕ ОГУРЦОВ

Квашеная капуста и соленые огурцы как продукт питания

Квашеная капуста и соленые огурцы издавна широко распространены как продукты питания. Это объясняется не только сравнительной простотой приготовления и сохранения их впрок, но и исключительно ценными пищевыми достоинствами. Кислый капустный сок и соленые огурцы сильно возбуждают желудочную секрецию, превращая в этом отношении почти все виды овощей. В томлях и соленых овощах содержится ряд веществ, отсутствующих в свежих овощах. Эти вещества либо добавляются в целях консервирования (поваренная соль), либо образуются в процессе самого консервирования (молочная кислота).

До последнего времени считалось, что в квашеной капусте и в соленых огурцах содержится очень мало витамина С. Между тем исследования последних лет показали, что при правильной переработке квашеная капуста и соленые огурцы представляют собой весьма ценный витаминизированный продукт. Например, в квашеной капусте может быть сохранено до 60% и более витамина С от количества, содержащегося в сырье.

Обычные способы квашения капусты

Капусту квасят в бочках или в больших крытых в землю деревянных чанах емкостью 10—20 т, так называемых дощниках. При квашении в дощниках достигается большая эконо-

мия в таре и складской площади. Один дощник, шириной, может заменить около 100 бочек. В дощниках легче осуществлять контроль за процессом ферментации и дальнейшим хранением продукта. Кроме того, поскольку дощники углублены в землю (обычно ниже слоя заморозки), для ферментации создаются лучшие условия. Квашение в дощниках целесообразно лишь при квашении капусты в больших размерах, так как при загрузке в небольшие приемовместы и перемешивании слоев капусты, в результате чего ухудшается качество всей продукции.

Дощники до укладки в них капусты должны быть соответствующим образом подготовлены. Немедленно после реализации продукции дощники не моют на всякий случай раствором солевой воды, чтобы предохранить их от высыхания и вместе с тем протереть — не мыть в них течи. Если обнаружится течь, воду откачивают и производят ремонт. За 2—3 недели до начала квашения воду из дощников удаляют, промывают их чистой водой и дезинфицируют каждый дощник окучиванием в течение 3—4 часов серой из расчета 25 г серы на 1 куб. м емкости дощника. На время окучивания дощники тщательно закрывают, а затем проветривают и вновь укрывают. Нельзя сразу производить квашение в чанах дощников, изготовленных из дубовой клепки, так как из-за солераскисания в ней значительного количества дубильных веществ ухудшается вкус капусты. Для выщелачивания дубильных веществ дощники необходимо предварительно вымачивать в течение 15—20 дней. Аналогичным образом подготовляют и бочки, но дезинфицируют их не окучиванием, а опариванием кипятком.

Для получения хорошего продукта большое значение имеет качество сырья. Для квашения наиболее пригодны средние и поздние сорта с плотным кочном — Брауншвейгская, Капуриса, Слава, Амагер. Однако южные сорта Амагер хорошо сохраняются в своем виде. Нельзя квасить незрелые или перезрелые кочны, так как при этом получается неоднородный по окраске, неудовлетворительный по консистенции и менее вкусный продукт.

Существуют различные рецепты квашения капусты. В качестве примера можно привести три рецепта, приведенных из инструкции, изданной Центропедсоюзом. Расход сырья исчислен из расчета получения 100 кг готового продукта. 1. Капуста, шинкованная с морковью: капусты свежешинкованной 117,6 кг, моркови очищенной 2 кг, соли 3 кг. 2. Капуста шинкованная с морковью и тмином или анисом: капусты

свежешинкованной 117,6 кг, моркови очищенной 3 кг, соли 3 кг, семян тмина или аниса 50 г. 3. Капуста шинкованная с добавлением яблок: капуста свежешинкованной 117,6 кг, моркови очищенной 3 кг, соли 3 кг, яблок 6 кг.

Для приготовления 100 кг капусты «провансаль» надо взять капусты рубленной, шинкованной, свежей 50 кг, капусты шинкованной, квашеной, свежей 10 кг, маринадных овощей или соли, или уксуса, или их смеси 14 кг, масла растительного 6 л, маринадной заливки 4 л, слабосоленого сока капусты 8 л, горчицы столовой 100 г, сахару 8 кг. Существует ряд других рецептов для приготовления свежешинкованной капусты и капусты «провансаль».

Из приведенных примеров видно, что во всех случаях необходимо добавление соли. Соль улучшает вкус продукции и усиливает отдачу капустой сока. Последнее имеет более благоприятные условия для развития молочнокислых бактерий, а следовательно, и образования молочной кислоты. Соль надо брать высокого качества: белую и чистую, мелкокристаллическую или по крайней мере мелкого помола. Соль обычно вносят из расчета 2,5—3% от веса сырья. Между тем целый ряд химических анализов, проведенных Центральной лабораторией Государственной продовольственной инспекции, показывает, что при меньшем добавлении соли в квашеную капусту образуется больше молочной кислоты, что улучшает качество продукта. Таким образом, излишнее добавление соли задерживает процесс молочнокислого брожения. При добавлении 1% соли в продукт содержалось 1,5% молочной кислоты, а при 2 и 3% соли — соответственно 0,94 и 0,75%.

Количество добавляемой соли сильно влияет на содержание в капусте витамина С. При добавлении 1% соли в квашеную капусту содержится 37,1 мг % витамина С, при 2% — 28,5 и при 3% соли — 26,3 мг %. Сократимость витамина С, следовательно, также находится в тесной зависимости от кислотности капусты.

В соответствии с действующими товарными стандартами в квашеной капусте должно содержаться от 1 до 3% соли. Следует, однако, дифференцировать размер добавляемой в капусту соли в зависимости от срока хранения продукта. Если продукт предназначен для хранения до января, то достаточно внести 1,5% соли, при хранении до марта — 2% и при более продолжительном хранении — 2,5—3%.

Техника квашения заключается в следующем: кочлы капусты, очищенные от верхних зеленых листьев, шинкуют или рубят на специальных машинах, оборудованных нижними

режущими дисками. Обычно при шинковке или рубке капусты удаляют кочерыгу, а между тем в ней содержится 15 мг % витамина С, между тем как в листьях — 33 мг %. Поэтому следует обрезать лишь наружную часть кочерыжки, а внутреннюю часть рассверлить и смешать с порезанной капустой. Капусту перед шинковкой необходимо прожечь, так как, по многим данным, на наружных листьях нередко содержится большое количество гнилостных бактерий; прожарка подой достаточно обеззараживает капусту.

В дощички капусту следует накладывать ровными слоями и равномерно распределять соль и специи.

При квашении капусты ее обычно трамбуют, так как в бочках или небольших чанах при рыхлой укладке содержится много воздуха, вследствие чего она быстро темнеет, и вкус ее ухудшается. Поэтому рекомендуют трамбовать капусту в дощичках особыми деревянными трамбовками, падающими на длинный тес.

Однако капуста уплотняется в дощичках достаточно плотно и без трамбовки. Соответствующие опыты показали, что капуста, закрываемая в дощичках без трамбовки и с трамбовкой, содержала одинаковые количества молочной кислоты (1%) и витамина С (69%) от исходного количества, содержащегося в сырье. В обоих случаях капуста была сочной, хрустящей, очень хорошего вкуса. При этом, с трамбовкой смесь дощичка не используется на 5% позже, чем без трамбовки. Однако эта экономия времени не оправдывается дополнительными затратами лишней силы на трамбовку.

После того как дощички или бочки заполнены до верхних бортов, капусту дополнительно укладывают на капусту, высота которого обычно равна одной десятой, одной пятнадцатой глубины тары. Для уменьшения потерь от так называемого овершья капусту закрывают зелеными листьями, предварительно хорошо промытыми, и чистыми холодами или марлей в 2—3 слоя. Вся капуста, и той числе и верхние слои, находящиеся под зеленым листом, сохраняется хорошо.

Поверх капусты накладывают подметный разборный круг, на который помещают груз (гнет) весом около 10% от веса заложеной капусты. Под гнетом из дощичков и бочек вытесняется оставшийся воздух, сок быстро выделяется из капусты, а капуста оседает и через несколько часов покрывается рассолом. Если рассол на поверхности не появляется, то гнет необходимо увеличить. Если же рассол не появляется и после этого, то это значит, что тара протекает, и капусту с оставшимся рассолом надо немедленно переместить в другой дощич-

До последнего времени устраивают гнет самым примитивным способом, помещая на подгнетный круг камни, нередко бочки с песком или другой какой-либо груз. Этот способ требует больших физических усилий со стороны обслуживающего персонала и не позволяет получить продукт безупречный с санитарно-гигиенической точки зрения. В настоящее время в промышленности вводится механическое прижатие капусты, впервые осуществленное в 1938 г. в Ленинградском совхозе «Предпортовый». Этот способ заключается в том, что скобы, укрепленные на верхней наружной части дощника, соединяются с металлическими стержнями, имеющими шиповую нарезку. При помощи этих стержней подгнетный груз оказывает давление на капусту, находящуюся в дощнике. Механическое прижатие капусты значительно облегчает работу и позволяет содержать дощники в лучшем санитарном состоянии.

Низкая температура брожения капусты, уложенной в дощники, зависит от температуры воздуха. Лучше всего брожение идет при 15—20°, начинаясь на 2—3-й день после укладки капусты и заканчиваясь в течение 10—12 дней. При более низкой температуре брожение замедляется, а при более высокой, например, при 35°, может полностью закончиться в течение 3—7 суток. И то и другое нежелательно, так как при медленном брожении возможно развитие гнилостных бактерий, а при быстром образуются летучие кислоты, ухудшающие качество продукции.

Признаком начала брожения служат появление на поверхности капусты пузырьков. По мере усиления процесса брожения усиливается и образование пузырьков, которые, сливаясь вместе, образуют над поверхностью капусты целый слой пены. Вместе с пеной появляется и зеленоватый горький рассол, однако горечь эта при нормальном брожении через несколько дней полностью исчезает.

Образовавшиеся на поверхности рассола пену необходимо удалить специальной черпаком, обычно изготовляемой из подорожника; края дощника следует протирать чистым подгнетным или мыльным раствором. Поверхность капусты все время должна быть покрыта рассолом на 6—8 см.

Признаком готовности капусты служат накопление молочной кислоты в количестве 0,7% и выше, а также отсутствие привкуса сладости или горечи. С этого момента температуру в квасильных помещениях надо постепенно снижать и довести к концу первого месяца до 5°. Готовую квашеную капусту надо хранить при температуре около 0°.

Над поверхностью капусты все время хранения должен находиться рассол. При повышении плесени над поверхностью рассола ее надо аккуратно снять и борта дощника протереть чистой полотном.

Квашеную капусту можно сохранить до лета. Для более длительного хранения весной надо удалить с подгнетного круга рассол и засыпать поверхность дощника на 5—10 см сухой солью. При таком способе квашеная капуста может быть сохранена до двух лет.

При расфасовке капусты из дощников в бочки следует предварительно удалить с подгнетного круга рассол и верхние зеленые листья, которыми капуста была укрыта. Укладывать капусту в бочки следует как можно плотнее, после чего их закупоривают и заливают через шпунтовые отверстия рассолом, взятым из дощника. Количество рассола должно составлять 10—12% от веса капусты в бочке.

Квашение капусты с помощью чистых культур

За последние годы было проведено много исследований по поиску более рациональных приемов квашения капусты. Наиболее положительные результаты получены при квашении капусты с помощью чистых культур. При обычном квашении не наблюдается чистого молочнокислого брожения. Оно сопровождается уксуснокислым, маслянокислым и другими видами брожения, продукты которых при длительном заквашивании могут значительно ухудшить качество. Добавление чистых культур молочнокислых бактерий сильно ускоряет молочнокислое брожение и угнетает другие виды брожения. Установлено, что капуста, заквашенная с помощью чистых культур, отличается лучшим вкусом и ароматом, в ней сохраняется значительно большее количество витамина С. Пока еще точно не установлено, какие именно виды молочнокислых бактерий дают при квашении капусты наибольший эффект.

Соление огурцов

Перед засолом необходимо провести тщательную сортировку огурцов. Даже незначительное количество поврежденных и перезревших огурцов может испортить всю партию. Нельзя солить в одной и той же бочке огурцы разного размера, так как это приводит к получению неоднородного продукта по степени просола. То же самое происходит и при совместном засоле огурцов различных сортов, отличающихся по консистенции

микрофлоры и химическому составу. Таким образом, для получения продукта хорошего качества надо непременно засаливать огурцы однородные по размеру и сортовому составу.

Из сортов огурцов наиболее пригодны для засолки неопиленные, пилзеновские, муромские. Свежие огурцы в силу очень высокого содержания воды быстро портятся даже при кратковременном хранении. Поэтому засаливать огурцы надо в день их сбора или в крайнем случае на второй день.

Для приготовления раствора соли большое значение имеет качество воды. Вода должна быть бесцветной, прозрачной, без постороннего привкуса, без всякого запаха, не давать осадка и не содержать болезнетворных бактерий. Чрезмерно высокая жесткость воды может замедлить процесс ферментации, а следовательно, и кислотобразования. По данным Института плодово-овощной промышленности, наиболее подходящей для засолки является вода с 43—45° жесткости.¹ Наличие в воде железа вызывает быстрое окисление в огурцах витамина С. Аскорбиновая кислота (витамин С), введенная в воду, содержащую 0,2 мг железа в литре, уже через 10 минут полностью окисляется. Поэтому необходимо стремиться к тому, чтобы вода, используемая для приготовления рассола, содержала как можно меньше железа, во всяком случае не свыше 0,4 мг в литре.

Раствор соли представляет за сутки до посола огурцов. Во избежание загнивания рассола не следует опускать соль непосредственно в воду. После намокания чаша водой следует прикрыть его чистым полотном, слегка опущенным в воду, и соль растворить на образующемся полотняном сите. Перед заливанием рассола надо проверить его крепость по удельному весу ареометром, а еще лучше химическим способом. Для мелких огурцов достаточно 6% соли, а для крупных — 8—9%.

При засолении огурцов применяются различные сорта специй, которые придают огурцам более приятный вкус и способствуют лучшему их сохранению. Добавление чеснока, например, предупреждает разбухание и плесневение огурцов. Добавление листьев вишни, черной смородины, дуба отнюдь не случайно. В этих листьях содержится вещества, обладающие сильными консервирующими свойствами, например, эфирные масла, дубильные вещества (таннины). Многие специи являются одновременно и богатым источником витамина С. Из уво-

¹ Градус жесткости является 10 мг окиси кальция в литре воды или 7,14 мг эквив. магния.

грабляемым специи наиболее богаты витамином С: свежий корень хрена, свежий укроп, убранный тут же после цветения, красный перец в стручках.

В соответствии с действующим товарным стандартом на центнер огурцов при засоле полагается добавлять следующее количество специй (в кг): укропа 3, хрена 0,5, чеснока 0,3, перца 0,1, эстрагона 0,5. Кроме этих специй допускается добавление до 1 кг листьев черной смородины, петрушки и др. В разных районах СССР применяются различные специи, однако в целом количество специй не должно превышать 6—7% от веса огурцов.

При засолке огурцов в дубовых бочках добавление таких специй, как листья дуба и вишни, является обязательным, поскольку в самой дубовой клетке содержится в достаточном количестве дубильные вещества.

Для засолки огурцов наиболее пригодны дубовые бочки емкостью на 120 л, хотя можно применять бочки и из мягких пород. При засоле огурцов в дощатках (даже перестороженных с целью уменьшения силы явления перегибания крутями) обычно получается продукт худшего качества. В таких дощатках можно солить огурцы лишь при условии кратковременного их хранения. Засаливая дощатый огурец (лучше всего с кожи) бочки необходимо замочить, чтобы в них в течение лета несколько раз воду. Перед началом засолки бочки надо чистого вымыть и опарить кипятком или паром.

Чем плотнее уложены огурцы, тем лучше они просаливаются, приобретают более приятный вкус и сохраняют больше витамина С. При неплотной укладке огурцов увеличивается относительное содержание рассола, и, следовательно, уменьшается концентрация содержащихся в рассоле веществ, вымываемых из огурцов. В результате этого замедляется процесс молочнокислого брожения и уменьшается накопление молочной кислоты.

В Украинском институте советской торговли были установлены 3 способа укладки огурцов в тару: обычным способом — насыпью, вертикальными рядами и горизонтальными рядами (шараобразно). Оказалось, что при горизонтальной укладке в бочку помещается огурцов на 7%, а при вертикальной на 14% больше, чем при засолке в бочках насыпью. Через 3 месяца после посола при горизонтальной укладке огурцов в них содержалось 1,04% кислоты и 1,53 мг% витамина С, при вертикальной укладке соответственно — 1,27% и 3,84 мг%, а при засолке насыпью 0,86% и 0,64 мг%.

Огурцы укладывают в бочки следующим образом. На дно бочки сначала кладут слой спелый, после чего бочку до половины заполняют огурцами, затем кладут второй слой спелый и настилают бочку огурцами доверху, вновь прикрывают слоем спелых и закупоривают. После укутывания бочки закрывают двойной раскладкой через шпунтовые отверстия. При неплотной заливке развиваются плесени и огурцы портятся.

Параллельно в готовом продукте оседают рассол. В таких случаях следует осуществлять перекатывание бочек. Ослабление вызывает особый вид молочнокислых бактерий, образующих наряду с молочной кислотой особую слизь. Заполнение с помощью чистых культур не только предупреждает ослабление огурцов, но и способствует получению продукта более высокого качества.

Хранение соленых огурцов

После окончания начального периода брожения необходимо поместить огурцы на ледник. В ледниках бочки устанавливаются рядами, пересыная и заполняя льдом все промежутки. Огурцы после ледникового хранения вкуснее, ароматнее и содержат в 2—3 раза больше витамина С, чем после хранения в обыкновенных подвалах.

В 1939 г. на Краснопресненском плодоовощном комбинате в Москве был поставлен опыт хранения соленых огурцов в ледяных буртах. Бочки с огурцами были уложены штабелями, окруженные со всех сторон слоем льда и укрыты теплоизоляционным материалом (опилками, соломой, торфом). Ледяной борт заготовлен еще зимой в виде буквы «П», в середине была оставлена свободная площадь для первоначальной усадки бочек. По опытам, проведенным в Институте советской торговли, лучше располагать лед двумя параллельными прямоугольными массивами, расстояние между которыми должно равняться ширине будущего штабеля бочек. Ледяные стены бурта должны иметь высоту 2,5 м и толщину около 1 м; высоту бочки устанавливаются в 3 ряда.

Установка бочек должна быть закончена в короткий срок, в противном случае неизбежно сильное таяние льда. Между рядами бочек прокладывают рейки, а промежутки засыпают мелким битым льдом. На верхний ряд бочек кладут настил из горбылей, поверх которых насыпают слой льда толщиной до 1 м.

По мере усадки бочек борт постепенно укрывают теплоизоляционным материалом, также слоем до 1 м. В дальнейшем необ-

ходим систематический контроль за состоянием укрытия. Уход за ледяными буртами аналогичен уходу за свежими буртами при хранении в них свежих овощей.

Хранение в ледяных буртах очень перспективно для тех местностей, в которых зимой можно заготовить лед постоянной намораживанием воды или же из подтеков. В таких буртах поддерживается ровная температура около 0° (даже при снижении температуры наружного воздуха зимой до -40°), и продукция в них сохраняется не хуже, чем в ледниках.

Глава VIII

КОНТРОЛЬ КАЧЕСТВА ОВОЩЕЙ И ПРОДУКТОВ ИХ ПЕРЕРАБОТКИ

Стандарты на овощи и продукты их переработки

Контроль качества овощей, как и других продуктов, осуществляется на основе требований, установленных в товарных стандартах. Под стандартом разумеется типовой вид продукта с суммой характерных для него признаков.

Введение стандартов повышает качество сельскохозяйственной продукции и ведет к освоению передовой техники по ее производству.

Качество свежих овощей определяется следующими показателями стандарта: внешний вид, размер, внутреннее строение, степень зрелости, наличие повреждений и посторонних приквасей. По этим показателям овощи сортируют на два сорта: первый и второй. Овощи, пораженные болезнями, стандартом не допускаются в продажу вовсе.

Среднюю пробу для анализа качественного состояния той или иной партии отбирают из разных частей партии (середины, верха, низа).

Качество соленых и квашеных овощей учитывается по следующим показателям: внешний вид, строение, размер (для квашеной капусты величина резки), вкус и запах, прозрачность рассола, содержание поваренной соли, общая кислотность, процентное содержание рассола к весу готового продукта, состав спелый. Таким образом, качество продуктов переработки оценивают от свежих овощей оценивается и по ряду физико-химических показателей, подлежащих точному объективному определению. Так, согласно действующим в настоящее время стандартам, сок квашеной капусты должен содержать соли от 1 до 2,5% в первом сорте и от 1 до 3%, во

втором, а общий кислотности в пересчете на молочную — от 0,7 до 2% в первом сорте и от 0,7 до 2,1% — во втором.

Среднюю пробу для анализа качественного состояния продукции переработки также берут из разных мест партии. При взятии пробы из бочек должно быть вскрыто около 5% бочек, причем из каждой бочки должно быть взято около 1 кг продукции.

При проведении анализа продукции, залежавшей в донниках, после наружного осмотра следует взять из каждого донника не менее 5 проб из разных мест по глубине.

Определение степени концентрации солевого раствора производится ареометром Боже и ареометром удельного веса. Ареометр Боже, будучи погружен в раствор, показывает крепость его в градусах. Одна градус по Боже соответствует содержанию одного процента соли. Этим методом до последнего времени рекомендовалась (даже и товарищими стандартами) определять содержание соли в продукте. Между тем ареометр Боже пригоден для определения соли в чистых водных растворах. В рассоле же из-под огурцов, а тем более из-под капустной кочерыжки содержится целый ряд экстрактивных веществ, перешедших в рассол из продукта. Вот почему показания ареометра Боже были действительного содержания соли в рассоле. Так, по исследованиям Скрибинского при показанных Боже 7,0, 7,9, и 7,5° соли фактически (по данным химического анализа) соответственно содержались 4, 2,64 и 2,7%.

Для определения содержания соли в рассоле более совершенным является ареометр удельного веса, которым определяю, во сколько раз раствор тяжелее воды. Например, удельный вес 7-процентного раствора соли равен 1,0511; а 8-процентного — 1,0585 и т. д. Однако и этот метод пригоден, в данном, лишь для определения количества соли в чистом растворе. Поэтому с помощью ареометров можно, например, определить с большей или меньшей точностью содержание соли в рассоле, приготовленном для заливки огурцов. Для определения же содержания соли в готовом продукте единственно точным методом является химический.

Походная лаборатория для определения качества продуктов переработки

В центральной лаборатории Государственной плодоовощной инспекции сконструирована походная лаборатория для определения физико-химических показателей качества соленых,

маринованных и маринованных овощей, предусмотренных товарищескими стандартами, кметы: кислотность рассола (или марины), количество содержащейся соли и прозрачность. Вся лаборатория помещается в небольшой чемоданчик, вес которого, вместе с реактивами, не превышает 3,5 кг.

Внутри чемоданчика имеется 5 мерных пипеток, 2 бюретки с двумя зажимами к ним, 3 стакана, стеклянный цилиндр для определения прозрачности рассола, три флакона с реактивами (децинормальный раствором щелочи, децинормальным раствором азотнокислого серебра и дистиллированной водой), два маленьких флакона, снабженных капельницами, с 10-процентным раствором хромовокислого калия в одном и 1-процентным раствором фенолфталеина в другом, две мерники диаметром 3,5 мм, линейка для измерения овощей и бант марли для фильтрования рассола.

Определение физико-химических показателей продуктов переработки

Для анализа берут около 200 куб. см рассола, фильтруют его через марлю, набирают пипеткой 5 куб. см отфильтрованного рассола и переносят в чистый стакан. После этого добавляют 10 куб. см дистиллированной воды и тщательно перемешивают. Затем в оставшиеся два стакана по 3 куб. см добавляют воды и добирают из мерного стакана по 10 куб. см воды и добирают из мерного стакана по 3 куб. см разбавленного рассола. Содержимое стаканов осторожно перемешивают и добавляют к нему пипеткой капле-капелькой 2 капли фенолфталеина, после чего приступают к определению кислотности рассола.

Для определения кислотности набирают пипеткой из флакона 3 куб. см децинормальной щелочи и титруют ею, т. е. добавляют по каплям к содержимому в стакане до появления светлорозового окрашивания, осторожно взбалтывая после каждой капли добавляемой щелочи. При появлении слабозаметного окрашивания титрование прекращают и отмечают количество щелочи, израсходованной на титрование кислоты, содержащейся в рассоле. Затем пипеткой вновь набирают 3 куб. см щелочи и точно таким же образом титруют содержимое второго стакана.

Расхождение между двумя параллельными титрованиями не должно превышать 0,15 куб. см, в противном случае анализ следует повторить. Количество щелочи, израсходованной на титрование, находит по средней величине из двух определений. На основе полученных данных определяют общую

кислотность продукта, выраженную в процентах, либо по соответствующей формуле, либо с помощью специальной таблицы.

Общая кислотность, выраженная в процентах молочной кислоты, определяется по следующей формуле:

$$x = \frac{(a - 1) 0,009 \cdot 5 \cdot 3 \cdot 100}{15},$$

где: a — количество куб. см дециormalного раствора щелочи, израсходованного на титрование;

x — поправка на дециormalный раствор щелочи;

0,009 — коэффициент пересчета точно дециormalного раствора щелочи на молочную кислоту;

5 — количество разбавленного рассола, взятого для титрования;

15 — объем определяемого рассола после разбавления;

100 — перевод в проценты.

Приготовленный раствор щелочи должен быть точно дециormalным, следовательно, поправка $x = 1$. Один куб. см точно дециormalного раствора едкого натрия или калия соответствует 0,009 г молочной кислоты или 0,036 г уксусной кислоты. Приведенную выше формулу можно сократить, и тогда для определения общей кислотности, выраженной в процентах молочной кислоты, она примет следующий вид: $x = a - 0,9$, а для определения общей кислотности, выраженной в процентах уксусной кислоты, соответственно $x = a - 0,6$.

Чтобы установить содержание поваренной соли не прибавляя новой пробы рассола, так как определение соли (хлористого натрия) проводится в нейтральной среде. При определении же кислоты вследствие добавления к рассолу щелочи в обоих стаканах рассол деитризуется. Само определение заключается в следующем.

Пипеткой-капельницей вливают в стакан с нейтральным рассолом 5 капель хромовыхислого калия, содержащее перемешивают и титруют дециormalным раствором азотнокислого серебра до появления кирпично-бурого окрашивания.

После этого приступают к титрованию рассола во втором стакане и вычисляют среднее из двух определений.

Процент поваренной соли определяется по специальной таблице или вычисляется по следующей формуле:

$$x = \frac{(a - 1) 0,00585 \cdot 5 \cdot 3 \cdot 100}{15},$$

где: 0,00585 — коэффициент пересчета точно дециormalного раствора азотнокислого серебра на хлористый натрий;

70

остаточные обозначения такие же, как в формуле, приведенной для подсчета общей кислотности. Так как раствор азотнокислого серебра походной лабораторией берется точно дециormalным ($x = 1$), то формула после сокращения примет следующий вид:

$$x = a - 0,585.$$

Прозрачность рассола или маринада определяется с помощью небольшого стеклянного цилиндра, внутри которого вставлена прямоугольная стеклянная пластинка, на которой обозначены три поперечные черточки шириной 0,5 мм. Последняя и служит мерой для определения степени прозрачности испытуемого рассола. Пластинку располагают в цилиндре наклонно (наподобие гипотенузы в прямоугольном треугольнике), вследствие чего нанесенные на ней деления рассол покрывает на разных расстояниях от стенок цилиндра. Рассол прозрачен в цилиндре на один см ниже его края. Если рассол мутноват, то видны три черты, если рассол полупрозрачен рассол мутный, то видны только две черты и, наконец, если рассол мутный, то видна только одна нижняя черта.

Точность всех определений зависит от степени соблюдения точности и аккуратности в работе. Особое внимание должно быть обращено на чистоту посуды и точность отсчетов. При титровании, например, пипетку следует не только промыть водой, но и тем раствором, которым предстоит титровать.

Однако нельзя набирать раствор для промывания пипетки непосредственно из флакона, а следует отлить из флакона 2—3 куб. см в пробирку. Нельзя оставлять открытыми флаконы с реактивами, а также пользоваться любой водой для анализов. Лучше всего пользоваться дистиллированной водой или, в крайнем случае, кипяченой и профильтрованной жесткой или мягкой водой. Несоблюдение этих требований неизбежно приводит к получению случайных данных, не соответствующих качеству анализируемого продукта.

ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение	3
Глава I. Болезни овощей при хранении и меры борьбы с ними	5
Глава II. Работы овощехранилищ и их подготовка к приему овощей	11
Транспорт и бурсы	11
Специализированные овощехранилища	14
Регулирование и хранение при температуре и влажности воздуха	18
Хранение с охлаждением (охлаждение и доводка)	18
Глава III. Особенности хранения отдельных видов овощей	20
Одностенные и двухстенные овощи	20
Особенности хранения при хранении корнеплодов и корневищного материала	20
Хранение картофеля	24
Хранение корнеплодов	26
Хранение лука	27
Хранение ботанической культуры	31
Хранение клубней и корневищ	33
Глава IV. Специальные методы хранения	35
Сычужное омовение	37
Печенье хранения	37
Гидрохлоридное хранение	39
Селекционерование овощей в упаковке	40
Глава V. Дозаривание и хранение помидоров	42
Созревание плодов в искусственных условиях	42
Получение сортов дозревающих помидоров	43
Дозаривание помидоров под действием стимуляторов	45
Хранение томатов	48
Глава VI. Основные способы переработки овощей	50
Консервирование	50
Сухая обработка	51
Хранение высушенных овощей	55
Консервирование брэнжесом	55
Стерилизация и пастеризация	56
Пастеризация маринадов	57
Замораживание	57
Глава VII. Квашеные капуста и солёные огурцы	58
Квашеная капуста и солёные огурцы как продукт питания	58
Общие способы квашения капусты	58
Квашеная капуста с помощью частых культур	61
Солёные огурцы	63
Хранение солёных огурцов	66
Глава VIII. Контроль качества овощей и продуктов их переработки	67
Стандарты на овощи и продукты их переработки	67
Плоды лабораторий контроля качества продуктов переработки	68
Переработка физико-химических показателей продуктов переработки	69