

ЧАСТЬ 3. УЧЕБНИК ДЛЯ ЗАОЧНИКОВ

Кроме кулинарных целей картофель широко используют в технических целях — для получения крахмала, спирта, картофелепродуктов.

Качество клубней картофеля оценивают по следующим показателям — внешний вид (целостность, чистота, отсутствие повреждений, увлажнение, прорастание, увядание, форма, окраска), запах, вкус, размер. Стандарты допускают отклонения от номинальных значений внешнего вида и размера. Продукцию с дефектами сверх норм относят к нестандартной. Не допускаются и считаются отходом клубни, у которых поверхность позеленела более чем на 1/4, увядшие, раздавленные, поврежденные грызунами, подмороженные, запаренные, с удушьем, загнившие, а также с органическими и минеральными примесями (солома, ботва, камни и т. п.).

Заготавливаемый и реализуемый продовольственный картофель делят на ранний и поздний, а реализуемый — в зависимости от качества на два сорта: отборный и обыкновенный. У позднего картофеля отдельно выделяют отборный высокоценных сортов.

Низкой лежкостью отличаются клубни, пораженные болезнями. Из микробиологических заболеваний картофель поражается фитофторой, сухой, мокрой, кольцевой гнилями, которые переводят продукцию в отход, а также паршой (обыкновенной, бугорчатой), которая ограничено допускается стандартом. Кроме того, картофель поражается серебристой, порошистой и черной паршой, поэтому перед уборкой необходимо обследовать посевы и дать им фитосанитарную оценку. Выделяют участки, пораженные болезнями. Их убирают выборочно, и большие клубни используют на корм скоту.

Кроме этого, клубни картофеля подвержены таким физиологическим расстройствам, как израстание, ржавая (железистая) пятнистость, позеленение, удушие. У хранящихся клубней может наблюдаться потемнение мякоти.

Неблагоприятный фактор при хранении картофеля — поверхностная влага, поэтому картофель, убранный копателем, необходимо просушивать в борозде на протяжении 3...4 ч (1...2 ч при сухой солнечной погоде). Картофель, убранный комбайном, просушивают в хранилище, во временных буртах или на специальной площадке под навесом с помощью активной вентиляции сухим и теплым воздухом (100 м³/ч на 1 т продукции). Для более равномерного просушивания температуру приточного воздуха поддерживают на 2...5 °С ниже, чем в верхней зоне насыпи (12...15 °С). Продолжительность подсушивания — от нескольких дней до 1... 2 недель в зависимости от погодных условий. Его прекращают, как только земля высохнет в верхнем 30...40-сантиметровом слое.

Эффективный прием подготовки семенного картофеля к хранению — озеленение клубней. Такие клубни более устойчивы в

хранении. Для озеленения семенной картофель предварительно отсортировывают и размещают слоем 1...2 клубня при условии доступа дневного света и хорошей вентиляции. При этом картофель должен быть защищен от увлажнения. При первых признаках позеленения клубней, которое при достаточном освещении обычно наступает на четвертый-пятый день, озеленение прекращают и семенной картофель укладывают на хранение. После световой обработки картофель становится ядовитым и пригоден лишь для посадки.

Подготовка картофеля к длительному хранению и реализации предусматривает ряд операций. Это предварительное хранение клубней перед последующей сортировкой; доочистка вороха от примесей почвы, камней и растительных остатков; калибровка клубней на 2...3 фракции; предреализационная и предпосадочная подготовка (переборка, прогревание, протравливание, проращивание и т. д.).

Лучший срок сортировки картофеля, убранного копателем, — весна. При комбайновой уборке — зима, предварительно картофель кратковременно прогревают, а затем вновь охлаждают. Осенью отделяют землю, примеси, клубни массой менее 70 и более 150 г. При хранении семенного картофеля зимой или весной отбирают дефектные клубни и калибруют на три фракции: 30...50 г; 50...80 и более 80 г.

Процесс хранения картофеля условно делят на четыре периода: лечебный, период охлаждения, основной, а также период подготовки клубней к реализации или посадке.

В лечебный период создают условия для созревания клубней и залечивания механических повреждений: оптимальную температуру и высокую относительную влажность воздуха, свободный доступ кислорода.

Для дозревания клубней и зарубцовывания механических повреждений наиболее благоприятна температура 16...18 °С. Однако она может быть рекомендована только для здорового картофеля. Если в партии имеются клубни, пораженные грибами и бактериальными болезнями, то при такой температуре наблюдается быстрое их развитие и гибель картофеля. В этом случае температуру картофеля понижают до 11...14 °С. Продолжительность лечебного периода при температуре 15...18 °С составляет 10 дней, при 10...15 °С — 14...30 дней, при 5 °С — заживления повреждений тканей клубня не происходит. Относительная влажность воздуха в этот период — 90...95 %.

После окончания лечебного периода приступают к охлаждению массы картофеля до оптимальной температуры. Для этого его вентилируют в холодное время суток. Температура подаваемого воздуха должна быть не менее чем на 2 °С ниже температуры в массе картофеля (но не ниже 0,5 °С). При хранении клубней,

сильно пораженных фитофторой, температуру понижают интенсивно — на 0,5 °С в сутки, в течение 26...40 сут.

При хранении в одном хранилище нескольких сортов картофеля их группируют по требованиям к температуре. Если нет такой возможности, ориентируются на создание оптимальных условий для наиболее ценного сорта или сорта, преобладающего в хранилище. Можно выбрать среднюю температуру, которая удовлетворяла бы требованиям большинства сортов. Ранний картофель хранят при температуре 1...2 °С; среднеспелые сорта — 2...3 °С; поздние — 3...5 °С. Относительная влажность воздуха — 90...95 %.

При низких температурах хранения в клубнях накапливаются сахара. Если воздействие низких температур непродолжительное, то при повышении температуры большая часть сахаров снова превращается в крахмал. При длительном воздействии низких температур происходит физиологическое расстройство клубней и подавляется образование проростков, поэтому особенно опасно переохлаждение семенного картофеля ниже 1 °С.

В вызревшем картофеле при оптимальных условиях хранения содержится 15...18 % крахмала и 0,5...1,5 % сахаров. При холодном хранении количество сахаров может повышаться до 5 % и такой картофель легко чернеет при повреждении, поэтому перед использованием его нужно выдержать при 10 °С в течение 2 недель и более. Картофель, предназначенный для приготовления полуфабрикатов (пюре, гранул, хлопьев), хранят при 7...9 °С, для приготовления чипсов — при 4 °С, а за 1...2 недели до переработки прогревают при 10...15 °С.

Семенной картофель перед посадкой отепляют на свету, чтобы образовались короткие зеленые ростки, не обламывающиеся при посадке. Этот прием обеспечивает раннее появление всходов и увеличивает урожайность картофеля. Отопление картофеля производят в светлых помещениях при 15...18 °С в течение 2...3 нед.

Во всех зонах страны широко распространено хранение картофеля в буртах и траншеях. В средней зоне картофель хранят в буртах шириной 2...2,5 м, глубина котлована — 0,2...0,4 м, длина — 15...30 м. В южных зонах картофель хорошо хранится в траншеях шириной 1...1,5 м, глубиной 0,4...0,6 м с переслойкой клубней землей. Укрытие буртов и траншей применяют в соответствии с особенностями климатической зоны. Используют активную и естественную вентиляцию. (При этом вытяжные трубы эффективнее, чем гребневые и горизонтальные).

В процессе хранения регулярно контролируют температуру. В начале сезона температуру измеряют ежедневно, а после установления постоянного режима — один раз в неделю.

В хранилищах с естественной вентиляцией картофель хранят в закромах шириной 1,5...2,5 м. Боковые стенки изготавливают из досок с просветом 2,0...2,5 см. Расстояние между стенками двух соседних закровов — 10...12 см. Задняя стенка должна отступать от

стены хранилища на 20...25 см. Передняя стенка разборная. Пол закрома приподнят на 25...30 см над полом хранилища, решетчатый, с просветом между планками 2...3 см. Общая площадь вытяжных труб — 2500...5000 см² на каждые 100...120 т картофеля. Картофель хорошего качества загружают на высоту не более 1,5 м, низкого качества — 0,8...1 м.

Чтобы предупредить случаи отпотевания, насыпь картофеля укрывают сверху соломой, соломенными матами или мешками. Увлажненное укрытие периодически меняют.

В хранилищах с активной вентиляцией картофель размещают навалом (продовольственный) и в закромах (семенной) со сплошными стенками высотой 4...5 м. Увлажненные клубни обсушивают преимущественно днем, когда относительная влажность воздуха низкая. Обсушенный картофель вентилируют в режиме лечебного периода: при высоте насыпи 4...5 м подают 50...200 м³/ч воздуха на 1 т. Если в лечебный период в насыпи картофеля повышается температура, то переходят на режим вентиляции периода охлаждения. Его продолжительность 2040 сут; удельная подача воздуха — 50...75 м³/т в час. В основной период хранения поддерживают оптимальную температуру. Если она благоприятна, вентиляцию включают на 2...3 ч 1...2 раза в сутки для смены воздуха в межклубневых пространствах и устранения перепада температур по высоте насыпи картофеля. В начале весны в массе картофеля создают запас холода. Для этого с помощью вентиляции температуру в насыпи картофеля снижают до 1,5...2 °С.

Хранение продовольственного картофеля в хранилищах с активным вентилированием навалым способом позволяет на 25...35% увеличить полезную вместимость хранилищ и обеспечить механизацию работ. При этом картофель загружают по всей площади пола сплошным слоем высотой 3...5 м. У стен хранилища устанавливают деревянные щиты, чтобы предупредить переохлаждение клубней в зимнее время. Пространство между верхом насыпи и перекрытием должно быть 0,7...1 м. Для измерения температуры и осмотра продукции сверху укладывают трапы из досок.

Картофель можно хранить и в таре (обычно в контейнерах), что позволяет защитить клубни от механических повреждений и механизировать все погрузочно-разгрузочные работы. Контейнеры загружают в поле во время уборки, перевозят в хранилище и клубни перебирают.

Если контейнеры загружают на буртовых полях, то предварительно картофель 2...3 недели выдерживают. При загрузке контейнеры недогружают на 5...6 см. В хранилище их устанавливают по штабеля по сортам на площади 6...8 х 6...8 м. Расстояние между краями верхнего контейнера и перекрытием должно быть не менее 0,8...1 м. Между штабелями и стенами оставляют проход шириной 0,5...0,7 м. Вентиляционная система картофелехранилищ

должна обеспечивать не менее чем 20-кратный обмен воздуха в час и постоянное его перемешивание.

Основной причиной порчи картофеля при хранении являются болезни (фузариоз, фитофтороз, парша и др.), большинство из которых заносится в хранилище с урожаем, поэтому прежде всего необходима правильная технология выращивания здорового картофеля. Одной из важнейших проблем является и снижение механических повреждений.

Очень важны фитосанитарные мероприятия в поле и в хранилище. Подмороженные клубни, а также пораженные удушением, бактериальными и грибными гнилями предварительно выдерживают 10...15 дней во временных буртах, перебирают, а затем отдельно закладывают на хранение при пониженной высоте насыпи.

В партиях, где содержание клубней, пораженных фитофторозом и бактериозом, превышает 2 %, снижают температуру воздуха в лечебный период до 11...13 °С, а затем охлаждают со скоростью 1 °С в сутки. При 5...10 % больных клубней их хранят при температуре 2...3 °С, независимо от сорта.

Состояние картофеля во время хранения определяют отбором и клубневым анализом проб, которые проводят 1...3 раза в два месяца.

При гнездовом типе поражения болезнями картофель не перебирают, так как это способствует массовому перезаражению клубней. В этом случае из насыпи выбирают большие и соприкасавшиеся с ними клубни, очаг опыливают сухим мелом и закладывают здоровым картофелем.

Если количество больных клубней по результатам клубневого анализа превышает 5 % и температуру в массе не удастся снизить до оптимальной, проводят сплошную переборку.

Хорошие результаты дает хранение картофеля в регулируемой газовой среде. Оптимальный состав газовой среды: CO₂ — 1 %; O₂ — 4...6 %; N₂ — 93...95 %. Температура хранения — 3...4 °С, относительная влажность воздуха — 85...90 %.

Для предотвращения преждевременного прорастания картофеля широко используют различные регуляторы роста (ГМК, препараты М-1 и ТБ, нониловый спирт и др.), а также облучение клубней γ -лучами.

ХРАНЕНИЕ КАПУСТНЫХ ОВОЩЕЙ

Капустные овощи подразделяют на кочанные (белокочанная, брюссельская, савойская, краснокочанная), цветочные (цветная, брокколи) и стеблеплодные.

Кочерыга и листья капустных овощей являются вместилищем питательных веществ, необходимых для поддержания жизнедея-

тельности точек роста — почек. Почки в период хранения находятся в состоянии вынужденного покоя.

Продолжительность глубокого покоя кочанных капустных овощей невелика, о чем свидетельствует прорастание кочанов на корню, поэтому при хранении необходимо создавать условия, способствующие продлению периода вынужденного покоя, в основном путем поддержания низких температур.

В период покоя при низкой плюсовой температуре происходит дифференциация верхушечной почки и формируются репродуктивные органы. При завершении формирования цветочный побег прорастает, что вызывает растрескивание кочана и снижение естественной устойчивости к возбудителям микробиологических заболеваний. Растрескивание кочанов происходит также вследствие удлинения кочерыги во второй половине хранения, что является показателем окончания дифференциации почки и завершения срока хранения.

Продолжительность покоя определяет сроки хранения кочанных капустных овощей и зависит от особенностей сорта. Защитные свойства кочанов обусловлены и их плотностью. Кочаны с неплотно прилегающими листьями интенсивнее испаряют влагу и расходуют питательные вещества на дыхание, так как в воздушных прослойках между листьями содержится больше кислорода и больше насыщаемость водяными парами.

Химический состав влияет на лежкость капустных овощей. Например, сохраняемость белокочанной капусты прямо пропорциональна содержанию в ней растворимых сухих веществ.

Качество капустных овощей оценивают по внешнему виду — свежести, целостности, чистоте, сформированности, отсутствию повреждений, форме и окраске. Показатели, специфичные для кочанных овощей: плотность и зачистка кочана, масса, длина кочерыги, допуск кочанов с засечкой.

Из капустных овощей наиболее распространена белокочанная капуста, занимающая одно из первых мест среди овощных культур. Это обусловлено ее высокой урожайностью, хорошей транспортабельностью и сохраняемостью.

Режим хранения белокочанной капусты определяют исходя из ее хозяйственного назначения. Оптимальная температура хранения продовольственной капусты минус 1...0 °С. В первый месяц капусту лучше хранить при пониженной влажности воздуха 80...85 %, в последующий период — 90...95 %.

Установлено, что оптимальный состав газовой среды при хранении белокочанной капусты 4 % CO₂, 5 % O₂ и 91 % N₂.

Маточники капусты в основной период хранят при 0...1 °С, а за 15...20 дней до высадки температуру повышают до 3...5 °С. Относительную влажность воздуха поддерживают в таких же пределах, как и при хранении продовольственной капусты.

Продовольственную капусту и маточники хранят в холодильниках, капустохранилищах с активной вентиляцией, в буртах и траншеях.

В хранилищах с активной вентиляцией используют три метода укладки: в высокие штабеля (2,5 м) длиной 4...8 м и вместимостью 20...40 т каждый; сплошным штабелем по всей площади помещения высотой 2...2,5 м; в таре (3...4 контейнера, 7...8 ящиков).

Первый способ применяют при одновременном хранении нескольких сортов капусты и маточников. Каждый сорт укладывают в отдельный штабель. Плотнокочанные и лежкие сорта укладывают в штабеля шириной 4 м и высотой 2...2,2 м. Для слаболежких сортов высоту штабеля уменьшают до 1,5...1,8 м. Ширина главного прохода 2...2,5 м, расстояние между штабелями 0,5 м.

Продовольственную капусту лежких сортов хранят в сплошном штабеле высотой 2,5...3 м, шириной — 6...8 м во всю длину хранилища.

Капуста хорошо хранится в ящиках — клетках и контейнерах, в том числе с полиэтиленовыми вкладышами. Контейнеры устанавливают в штабеля шириной 5...6 шт., ящики — 8...10 шт. и высотой в 3...4 контейнера, или 78 ящиков во всю длину помещения.

Во время загрузки капусты хранилище в холодное время суток вентилируют. Удельная подача воздуха — от 100...180 до 200 м³/ч на 1 т продукции. Скорость охлаждения — 0,5 °С в час. После установления оптимальной температуры вентилирование проводят по мере надобности, подавая на 1 т продукции 40...80 м³ воздуха с температурой не ниже минус 1 °С.

В хранилищах с естественной вентиляцией капусту можно хранить в закромах, штабелях на полу, в таре. Контейнеры или ящики устанавливают так же, как в хранилищах с активной вентиляцией.

Можно размещать капусту небольшими штабелями на полу или на полках высотой 2...3 яруса. Размеры штабелей: ширина — до 1 м, высота — до 0,8, длина — до 3...4 м. На первой полке высота штабеля — до 0,5 м, на второй и третьей — 0,3...0,4 м. На полу устраивают настилы с просветами 5 см, приподнятые над полом на 15 см.

В закромах шириной 2...2,5 м капусту укладывают высотой 1...1,2 м на настиле.

Маточники капусты в хранилищах с естественной вентиляцией хранят отдельно, а также в штабелях на полу и полках. Устраивают специальные каркасы и маточники провешивают рядами между парами жердей.

Капусту хранят и во временных хранилищах, обычно в наземных буртах. Высота штабеля 0,7 м, наибольшая ширина — 1,5 м.

Краснокочанная капуста обладает хорошей лежкостью. Подготавливают и хранят ее так же, как белокочанную при температуре 3... минус 1 °С. Маточники закладываются с кочанами.

Савойская капуста отличается от белокочанной рыхлым кочаном и нежными, морщинистыми листьями. Окраска наружных листьев — светло-зеленая, внутренних — светло-желтая; восковой налет — слабый. Форма кочанов — конусовидная, округлая, округло-плоская и плоская. Масса кочанов от 0,4 до 3 кг. Внутри кочаны часто имеют открытую сердцевину и большое число кроющих листьев («розовидное» строение). Кочаны — рыхлые или средней плотности. Хранят савойскую капусту так же, как и белокочанную.

Брюссельская капуста более морозоустойчивая, поэтому ее убирают после первых заморозков, так как легкое подмораживание улучшает ее вкусовые качества. При температуре 0...2 °С, относительной влажности воздуха 90...95 % и активном вентилировании брюссельская капуста сохраняется 3...4 недели. Срок хранения можно продлить до 50...70 дней, если хранить продукт при температуре минус 2...3 °С. Перед употреблением капусту размораживают в течение 1...2 сут.

Кольраби хорошо сохраняется при температуре 0...1 °С и относительной влажности воздуха 90...95 %. Ее закладывают в небольшие штабеля шириной и высотой 0,8 м с переслойкой песком или в контейнерах. В хранилищах с естественным охлаждением капусту хранят в течение 2...4 мес насыпью слоем 70...80 см на стеллажах или в закромах. Можно хранить ее в буртах шириной 80 и высотой 60...70 см.

Цветная капуста характеризуется короткими сроками созревания (ранние сорта — 80...100 дней), поэтому поступает она на две недели раньше белокочанной. В осенне-зимний период головки доращивают в теплицах, благодаря чему удлиняется сезон поступления капусты с мая по январь.

При хранении цветной капусты и брокколи важно их быстро охладить. Оптимальная температура хранения 0...1 °С при влажности 90...95 %. Капуста поздних сборов, до заморозков, может храниться 4...6 нед — вдвое дольше, чем капуста летних сборов. Хорошие результаты дает упаковка капусты по 500...600 кг в пакеты из пленки толщиной 50...80 мкм. Капусту укладывают с 3...4 кроющими листьями, пакеты оставляют открытыми. Температура хранения 0...5 °С; хранить можно в течение 1,5...2 мес. Цветная капуста сохраняется до трех месяцев в регулируемой газовой среде при 4...5 % CO₂ и 7...8 % O₂, остальное азот.

К отходам относят капусту проросшую с цветочным побегом, треснувшую, загнившую, мороженую, с механическими повреждениями на глубину свыше 3...5 облегающих листьев.

Наиболее опасные болезни капустных овощей — серая, белая и

черная гниль, сосудистый и слизистый бактериозы, бактериоз головок цветной капусты. К физиологическим расстройствам относятся тумак и точечный некроз.

ХРАНЕНИЕ КОРНЕПЛОДОВ

Корнеплоды относятся к двулетним растениям, у которых выработалась способность находиться в состоянии покоя при пониженной температуре. Продолжительность глубокого покоя у них невелика. В отдельные годы дифференциация верхушечной почки заканчивается в период роста или послуборочный период, и корнеплоды быстро прорастают, поэтому для корнеплодов важно быстрое создание условий, поддерживающих вынужденный покой.

Между условиями выращивания и сохраняемостью корнеплодов наблюдается прямая взаимосвязь. Корнеплоды ранних сроков посева хранятся лучше, чем поздних. Хорошо хранятся корнеплоды с содержанием сухих веществ 12...14 %, каротина не менее 15 мг%, нитратов не более 250 мг/кг.

Для длительного хранения пригодны корнеплоды следующих сортов: столовой свеклы — Бордо 237, Египетская плоская, Несравненная; редьки — Зимняя круглая черная, Грайворонская, Зимняя круглая белая; репы — Петровская 1; брюквы — Красносельская; редиса — Красный великан, Дунганский 12/8; петрушки — Корневая сахарная, Бордовикская; пастернака — Студент; сельдерея — Грибовский.

Сроки уборки также влияют на вызревание корнеплодов и их жизнеспособность. Более поздние сроки обеспечивают хорошее вызревание и минимальные потери при хранении. Корнеплоды, выращенные на легких, структурных почвах, обладают повышенной сохраняемостью.

По сохраняемости корнеплоды условно делят на две основные группы: грубые — отличающиеся механической прочностью покровных тканей, хорошо сохраняющиеся (редька, брюква, свекла, пастернак) и нежные — у которых тонкая кожица и поэтому сохранность их низкая (морковь, сельдерея, петрушка, хрен, репа).

Корнеплоды моркови и свеклы обладают способностью зарубцовывать небольшие механические повреждения после уборки. После уборки корнеплоды выдерживают в хранилище в течение 8...12 дней при 10...14 °С.

После уборки корнеплодов нельзя допускать их подвядание и подмораживание — это ведет к развитию патогенных микроорганизмов и снижению сохранности.

Для моркови и свеклы разного целевого назначения действуют

заготовительные и торговые стандарты. Для всех остальных — общие, без дифференциации значений показателей качества.

Общими показателями для всех корнеплодов являются внешний вид (форма, окраска, состояние поверхности, свежесть, длина черешков), размер (предельные и минимальные значения по наибольшему поперечному диаметру) и допустимые отклонения (корнеплоды, механически поврежденные, с отклонениями от размера, формы). Не допускаются корнеплоды загнившие, увядшие с признаками морщинистости, запаренные и подмороженные. Земля и посторонние примеси относятся к отходу сверх 100%.

Особенностями моркови, влияющими на сохраняемость, являются тонкие покровные ткани, низкая водоудерживающая способность, особенно кончика корнеплода, вследствие чего морковь при хранении легко увядает и поражается микроорганизмами. При хранении и увядании в моркови увеличивается количество фенольных соединений, что придает ей горечь. Лучшей сохранностью отличаются корнеплоды моркови поздних сроков уборки.

В период хранения корнеплоды моркови поражаются такими заболеваниями, как белая, серая, черная, красная и мокрая бактериальная гниль, а также фомозом, серой плесенью и белой паршой.

Продовольственные корнеплоды хранят при температуре 0...1 °С и относительной влажности 95 %. Разработанный режим хранения корнеплодов (особенно моркови) в РГС позволяет сохранять корнеплоды в течение 8 мес с минимальными потерями. Газовый состав среды: 2 % CO₂, 3 % O₂ и 95 % N₂.

Технология хранения грубых корнеплодов в буртах и траншеях близка к технологии хранения картофеля, за исключением некоторых особенностей. После загрузки корнеплодов в траншею или борт их сразу же укрывают слоем рыхлой и чистой в санитарном отношении почвы толщиной 10...15 см, и только после этого — соломой и землей, как обычно.

Нежные корнеплоды хорошо хранятся в траншеях с переслаиванием влажным песком (14...15 %), расход которого составляет на 1 т корнеплодов 0,5 т. Такая технология предусматривает укладку корнеплодов в траншею и переслаивание каждого слоя продукции слоем песка толщиной 2...3 см. Заполненную траншею укрывают слоем земли толщиной 20 см, а после наступления заморозков укрывают как обычно — соломой и землей.

В хранилищах с активной вентиляцией столовую свеклу и брюкву успешно хранят на буртовых площадках для картофеля вместимостью 900 т. Технология хранения такая же, как и картофеля.

В хранилищах с естественной вентиляцией редьку, свеклу, брюкву и репу хранят в закромах. Редьку и репу загружают высо-

той 0,7...1,0 м, брюкву — 1,5...1,7; свеклу — 1,6...2,0 м. В хранилищах с активным вентилированием высоту насыпи корнеплодов можно устанавливать до 2,5...3,0 м.

Нежные корнеплоды рекомендуется хранить в хранилищах с переслаиванием песком. Для предотвращения развития вредных микроорганизмов в песок добавляют гашеную известь или мел (2 % по массе).

При небольших объемах хранения нежных корнеплодов применяют их глинование. Для этого корнеплоды помещают на 2...3 мин в емкость с глиняной болтушкой, разведенной до сметанообразного состояния, затем выгружают и просушивают.

В настоящее время наиболее эффективный способ хранения нежных корнеплодов — в типовых контейнерах вместимостью 300 кг с открытым полиэтиленовым вкладышем из пленки толщиной 100...150 мкм. Высокая влажность воздуха (96...98 %) и концентрация CO₂ около 2 % в таких упаковках способствует продлению срока хранения, сохранению высокого товарного качества корнеплодов и сокращению потерь в 2...3 раза по сравнению с хранением в обычных типовых контейнерах. Полиэтиленовый вкладыш предотвращает перенос спор грибковых болезней из одного контейнера в другой при вентиляции, в результате резко снижается развитие болезней.

В хранилищах с активным вентилированием морковь хранят навалом при высоте загрузки до 2,5 м. Загружают и выгружают корнеплоды транспортерами СТХ-30 и ТХБ-20. В процессе загрузки корнеплоды опрыскивают 30%-ной суспензией мела с водой. После этого продукцию подсушивают при помощи активного вентилирования и каждый корнеплод оказывается покрыт тонким слоем мела. Можно опудривать корнеплоды сухим мелом (3 % от массы корнеплодов). Образующаяся на поверхности корнеплодов щелочная среда препятствует развитию патогенных микроорганизмов. Для предотвращения увядания корнеплодов моркови применяют активное вентилирование корнеплодохранилищ, оборудованных системой искусственного увлажнения воздуха, который подается в насыпь продукции.

В весенне-летний период, когда температура в хранилище превысит 5 °С, корнеплоды перегружают в холодильник или применяют снегование.

Сохранность моркови зависит от сортовых особенностей. Хорошо хранятся сорта моркови поздних сроков созревания, имеющие удлинённый корнеплод конической формы: Рогнеда, Шантенэ 2461, Московская зимняя А 515, Несравненная.

Корневища хрена хранят в ящиках, выстланных полиэтиленовой пленкой толщиной 60 мкм, при температуре 0 °С и относительной влажности воздуха 90...95 %. Хорошие результаты дает переслаивание корневищ хрена влажным песком.

Маточники корнеплодов хранят при дифференцированном температурном режиме — в течение основного периода хранения поддерживают температуру 0...1 °С, а в последний месяц повышают ее до 3...4 °С. Такой режим замедляет развитие болезней и обеспечивает хорошую сохраняемость маточников, а повышенная температура в конце хранения ускоряет дифференциацию почек и повышает урожай семян.

Маточники всех корнеплодов, особенно нежных, рекомендуется хранить, переслаивая влажным песком. Для того чтобы не повредить почки на них, нужно осторожно обрезать ботву при уборке, оставляя черешки листьев длиной 1...2 см.

ХРАНЕНИЕ ЛУКА И ЧЕСНОКА

Лук. При хранении лука используют его способность находиться определенное время в состоянии глубокого физиологического покоя. Наибольшей продолжительностью состояния покоя обладают острые многозачатковые сорта лука, у полусладких и сладких малоначатковых сортов меньший период состояния покоя и их лежкоспособность ниже.

Лежкоспособность лука в значительной степени зависит от его вызревания. Состояние полной зрелости характеризуется формированием сухих кроющих чешуй, усыханием листьев и шейки. Лук, предназначенный для длительного хранения, убирают в фазе полегших листьев у 50...80 % растений, когда на луковицах уже образовались 1...2 сухие, хорошо окрашенные чешуи. Такой лук хранится хорошо и потери минимальны.

Недозревшие луковицы не успевают сформировать кроющие чешуи, шейка и листья не успевают высохнуть до уборки, такой лук имеет низкую лежкоспособность и сильно поражается болезнями.

При благоприятных погодных условиях уборку лука и его послеуборочную обработку можно проводить по нескольким вариантам. В первом варианте лук вручную или копательем ЛГК-1,4 убирают с листьями, сушат в поле или на стационарном пункте, обрезают сухие листья вручную или отминают на отминочной машине ОВЛ-6, сортируют и загружают в лукохранилище. Во втором варианте лук убирают с листьями, закладывают в хранилище-сушилку, сушат, здесь же хранят. Отминку листьев и товарную обработку луковиц проводят после хранения перед реализацией или высадкой в поле. В третьем варианте лук убирают уборочной машиной с одновременным удалением листьев, сортируют и закладывают в хранилище-сушилку для сушки и последующего хранения.

При неблагоприятных погодных условиях в период уборки ворох направляют на сушку напольными сушилками с воздушонагре-

вателями. Сушку проводят при температуре подогретого воздуха 25...35 °С, при высоте насыпи 2...2,5 м; расход воздуха должен составлять 400...500 м³/ч на 1 т. В зависимости от влажности вороха процесс сушки длится 15...20 ч. Когда влажность кроющих чешуй достигает 14...16 %, луковицы прогревают 12...24 ч при температуре до 45 °С против возбудителей шейковой гнили, ложной мучнистой росы и других заболеваний.

После прогрева лук быстро охлаждают, подают в отминочную машину для отделения сухих листьев, а затем — в луковую сортировку СЛС-7А. Осортированный по фракциям лук поступает в лукохранилище на длительное хранение. Искусственная сушка снижает потери лука при хранении в 2...4 раза по сравнению с луком, просушенным в поле.

Лук различного хозяйственного назначения (севок, выборки, лук-матка, лук-репка) требует различных способов хранения.

Перед хранением севок сушат и калибруют. Лук-выборки массой более 10 г используют для выгонки на перо. Остальной севок калибруют на три фракции: мелкий — диаметром 10...15 мм, средний — до 22, крупный — более 22 мм. Мелкий севок хранят в холодном помещении. У лука-севка при температуре от 0 до 15...16 °С образуются зачатки стрелок, поэтому его хранят при температуре минус 1...3 °С или при 18...20 °С.

Разработан экономичный холодно-теплый способ хранения. Лук-севок прогревают при температуре 42 °С 8...10 ч для обеззараживания от пероноспороза и хранят при 18...20 °С. С наступлением холодов севок быстро охлаждают до минус 1...3 °С. Весной снова переходят на теплый способ: на 2...5 сут температуру повышают до 25...35 °С, а затем поддерживают ее на уровне 10...20 °С до посадки. В этих условиях растения не стрелкуются и дают максимальный урожай лука-репки.

Хранят лук-севок на реечных стеллажах и в ящиках. В хранилищах с активной вентиляцией его засыпают в закрома слоем 1,5...2,8 м.

Лук-матку хранят при 2...5 °С. Чтобы получить дружное выбрасывание стрелок и высокий урожай семян, необходимо создать условия для полного завершения процессов дифференциации почек в луковицах, т.е. пониженную положительную температуру (2...5 °С). При такой температуре потери невелики и подготовка к генеративному развитию происходит своевременно. При температуре ниже 0 °С и выше 18 °С происходят процессы, задерживающие дифференциацию почек.

Для ускорения развития семенников и увеличения урожая семян лук-матку перед посадкой прогревают. Для этого в течение 8...10 дней до высадки в поле температуру в слое лука повышают до 18...25 °С с помощью активной вентиляции.

Продовольственный лук-репку острых сортов хранят при отрицательной температуре (минус 3...1° С) и относительной влажнос-

ти воздуха 60...70 %; полуострых и сладких сортов — при минус 1...1°С и влажности 70...80 %. Хранят лук-репку в контейнерах вместимостью 180... 200 кг. Штабели формируют высотой в 4...5 ярусов и шириной 2...3 контейнера. Хорошо хранится лук и в ящичной таре вместимостью 20...25 кг. Перед реализацией лук необходимо отеплить, чтобы предотвратить отпотевание.

Для вентилирования лука-репки используют сухой подогретый воздух, температуру которого устанавливают в зависимости от относительной влажности воздуха (ОВВ). При ОВВ 80...85 % разница температур наружного воздуха и воздуха в массе продукции должна составлять 2 °С, при 85...90 % — 3 °С, при 90...95 % — 4 °С, более 95 % — 5 °С. При температуре 1°С лук вентилируют наружным воздухом, при минус 1...5°С — смешанным, ниже минус 5°С — рециркуляционным воздухом.

Лук-выборки для выращивания на перо хранят слоем 2 м с активным вентилированием, подавая на 1 т продукта 100...120 м³/ч воздуха при температуре 18...22 °С. Относительная влажность воздуха 70...80 %. Чтобы повысить урожай пера, за месяц до высадки лук прогревают при 30 °С, увеличивая интенсивность вентилирования до 180...200 м³/ч.

Луковица, подготовившаяся к периоду покоя, защищена от окружающей среды несколькими слоями сухих кроющих чешуй и низкая влажность воздуха при хранении не вызывает повышенных потерь массы от испарения, поэтому в отличие от других овощей, при хранении которых рекомендуется поддерживать высокую относительную влажность воздуха (90...95 %), луку при хранении требуется влажность воздуха не более 75 %. При повышенной влажности во время хранения лук быстрее выходит из состояния покоя и начинает прорастать. Кроме того, во влажной среде может произойти отпотевание луковиц, отсыревает шейка и начинается развитие шейковой гнили. Особенно строго следует поддерживать низкую влажность воздуха при хранении не полностью вызревшего лука, который менее устойчив к этой болезни.

Вызревший лук обладает способностью выдерживать низкую отрицательную температуру при хранении. Луковица может быть заморожена до твердого состояния, а после размораживания не теряет товарных качеств и даже всхожесть. Замораживать и размораживать лук следует постепенно. Однако понижение температуры, которое может выдержать луковица, имеет предел. Для хорошо вызревшего лука это минус 5...6 °С. При дальнейшем снижении температуры у луковиц происходит деформация клеток кристаллами льда и необратимое обезживание цитоплазмы, поэтому при хранении лука температура не должна опускаться ниже минус 3°С.

После хранения в холодильнике лук необходимо согреть постепенно, так как при резком перепаде температур ткани деформируются. Кроме того, холодный лук в теплом помещении отпотеет и начинается развитие болезней.

Наиболее распространен способ хранения просушенного лука в закрытых с активным вентилированием при высоте загрузки 2...3 м. При данном способе хранения севок и лук-матку хранят с естественным охлаждением, а продовольственный лук — в холодильниках или в секциях хранилищ с искусственным охлаждением. После выхода на оптимальный температурный и влажностный режим в основной период хранения вентилирование насыпи лука проводят ежедневно в течение 1,0...1,5 ч, так как при непрерывной работе вентилятора происходит растрескивание покровных чешуй и оголение лукович.

После окончания срока хранения товарную обработку и расфасовку лука в сетки ведут на механизированных линиях ЛРЛ-400 и ЛФПЛ-1500.

Эффективным способом является хранение лука в таре. Вызревший и хорошо высушенный лук продовольственного назначения хранят в контейнерах на 180...200 кг, устанавливаемых в камерах холодильника штабелем. Лук-матку хранят в ящиках на 20...25 кг на стандартном поддоне по 20 ящиков и формируют грузовые пакеты массой 400...500 кг. Лук-севок размещают в ящиках-лотках и формируют штабеля высотой 2 м. Хорошо хранится лук в мешках из толстого полиэтилена вместимостью 35...40 кг. Открытые мешки устанавливают вертикально на стоечные поддоны, которые формируют в камерах хранения в 4...5 ярусов.

Чеснок. Требования к условиям хранения чеснока такие же как и лука. Но хранится чеснок хуже, он склонен к самосогреванию и легко портится.

Выращивают два подвида чеснока — стрелкующийся и нестрелкующийся. Первый хранится лучше. Яровой чеснок хранится лучше, чем озимый: последний имеет короткий период покоя. При температуре выше 0 °С и повышенной влажности воздуха озимый чеснок через 2...3 мес прорастает и теряет товарный вид.

Продовольственный чеснок хранят при температуре минус 1...3 °С и относительной влажности воздуха 70...85 %, семенной — около 0 °С. Семенной чеснок допускается хранить при 16...20 °С и низкой относительной влажности воздуха (50...70 %). Однако при положительной температуре чеснок легко усыхает, израстает и сильно поражается болезнями. Хранят чеснок в ящиках небольшой вместимости (до 25 кг), а также в небольших контейнерах вместимостью 100...120 кг.

Уборку чеснока проводят машиной МУЧ-1,4, послеуборочную товарную доработку — на механизированной линии ЛДС-3; технология доработки сходна с технологией, применяемой для доработки лука.

Хранение чеснока в РГС значительно продлевает период покоя и соответственно срок хранения. Оптимальный состав РГС: 3 % CO₂, 2 % O₂ и 95 % N₂. Такой газовый состав среды даже через 7 мес хранения при 3 °С дает выход стандартных лукович 96 %, в то время, как в условиях обычной атмосферы он равен лишь 41 %.

Для сокращения потерь массы и сохранения качества чеснока эффективна обработка его парафином. Просушенный чеснок погружают на 2...3 с в разогретую до 70...80 С смесь из 97...98 % парафина и 2...3 % моноглицерида, который препятствует растрескиванию и осыпанию парафина. Затем чеснок вынимают и укладывают в тару или напольные контейнеры, которые устанавливают штабелем в холодильной камере. Оболочка из парафина препятствует испарению воды и предотвращает усыхание и повреждение болезнями. Расход рабочей смеси 70...75 кг на 1 т чеснока.

Основные меры предотвращения развития болезней при хранении лука и чеснока — соблюдение севооборота; технологии выращивания и уборки; хорошая послеуборочная просушка и прогревание при 45...46 °С в течение 24 ч; поддержание оптимальных условий хранения.

При распространении шейковой гнили лук окуривают 2 раза в месяц сернистым ангидридом из расчета 3...5 г на 1 м³ помещения.

Основные лежкие сорта лука — Бессоновский местный, Спасский местный улучшенный, Стригуновский местный, Арзамасский местный, Даниловский, Штутгартен ризен. Лежкие сорта чеснока: Сочинский 56, Отрадненский.

ХРАНЕНИЕ ПЛОДОВЫХ ОВОЩЕЙ

Томаты. Различают четыре степени зрелости томатов, пригодных для хранения: красные и розовые; бурые; молочные и сформировавшиеся зеленые. Плоды собирают до заморозков, в сухую погоду, когда спадет роса. Отрицательно влияет на сохраняемость томатов осеннее похолодание, когда температура воздуха колеблется от 0 до 10 °С. Это ведет к массовому развитию фитофторы и других болезней. Томаты молочной зрелости и зеленые, которые подверглись воздействию температуры ниже 4...5 °С, теряют способность к дозреванию.

Плоды срывают без плодоножки и укладывают в деревянную тару с покрытием из бумаги или полиэтиленовой пленки, чтобы не повредить восковой налет. Сразу после уборки их сортируют по степени зрелости и размеру. Следует помнить, что мелкие и средних размеров плоды хранятся дольше, чем крупные. Томаты укладывают в 1...2 слоя в ящики-лотки вместимостью до 8 кг и перевозят

зят к месту хранения. При этом ящики рекомендуется укрыть пленкой.

В зависимости от степени зрелости плоды хранят при разных температурах: красные и розовые — 0...2 °С; бурые — 4...6 °С; молочные — 8...10 °С; зеленые — 12...14 °С и относительной влажности воздуха 85...90 %. При созревании томаты усиленно потребляют кислород, поэтому хранилища необходимо периодически проветривать.

Замедлить созревание томатов можно при хранении в РГС. Зеленые помидоры лучше хранить при температуре 11...13 °С при содержании в атмосфере 5 % CO₂ и 5 % O₂. Через два месяца содержание CO₂ снижают до 1 %, затем плоды переносят в обычную атмосферу. При температуре 10...20 °С плоды дозревают в течение 10 дней. Плоды молочной спелости хорошо дозревают в течение 1...1,5 мес при температуре 8...10 °С и содержании в атмосфере 1...3 % CO₂ и 8...10 % O₂.

Замедлить вызревание можно также путем применения сорбилен — специального поглотителя этилена. Сорбилен представляет собой пористый материал (вермикулит, цеолит, активированный уголь, силикагель, пеностекло, оксид алюминия), пропитанный перманганатом калия. Препарат выпускают в виде темно-синих гранул размером 5...8 мм, расфасованных в герметичные полиэтиленовые пакеты по 10...20 г. При упаковке томатов в ящики кладут пакетики из расчета 5 г сорбилен на 10 кг плодов. Перед закладкой пакетики перфорировать.

В период хранения сорбилен активно поглощает выделяемый томатами этилен и постепенно приобретает желто-красную окраску. Это свидетельствует о том, что гранулы утратили поглотительную способность. При использовании сорбилен срок хранения бурых томатов продлевается на 5...7 дней, а плодов молочной зрелости — на 10...12 дней.

Дозаривать томаты лучше всего при помощи этилена. Обработку этиленом осуществляют в специальных камерах, загруженных ящиками с томатами молочной спелости. Из баллона с редуктором и газовым счетчиком выпускают этилен в дозе 1 м³ газа на 2500 м³ объема камеры, при этом норма загрузки томатов должна составлять 60...80 кг/м³. Температуру поддерживают на уровне 20...22 °С, относительную влажность воздуха — 85 %. Количество этилена должно составлять 8...10 г в сутки, после чего камеру вентилируют в течении 30 мин для удаления накопившегося CO₂ и подачи O₂, затем весь цикл повторяется. Расход этилена составляет 10...20 л/т в зависимости от степени зрелости томатов. Плоды молочной спелости дозревают через 4...5 сут, зеленые — через 6...8 сут. В обычных условиях дозревание длится 15...20 сут.

Для получения этилена также можно использовать специальные аппараты РА-22, АДС-1, в которых этиловый спирт, нагретый до 380...480 °С в присутствии катализатора разлагается на этилен и

воду. Аппарат устанавливают вне камеры, газ в нее подают по шлангу. Из 100 мл спирта выделяется 20...25 л этилена, которых достаточно для обработки 1...2 т томатов.

Ускорение процесса созревания томатов может также проходить и в присутствии другого газа — ацетилена, который образуется при взаимодействии карбида кальция с водой. Для этого в камере с томатами устанавливают металлическую емкость с водой, в которую добавляют карбид кальция. Такая обработка ускоряет созревание плодов на 4...5 сут по сравнению с обычными условиями, расход газа такой же, как и при обработке этиленом. Из 1 кг карбида кальция выделяется 290 л ацетилена.

Ящики с томатами ставят в штабели шириной в два ящика. Между штабелями оставляют проходы 60...70 см, чтобы следить за состоянием плодов. Сверху накрывают полиэтиленовой пленкой толщиной 40...60 мкм. Плоды осматривают через 7...10 дней. Зрелые томаты выбирают для реализации, больные удаляют.

При необходимости ускорения созревания томатов повышают температуру хранения. При 18...20 °С плоды в молочной спелости созревают за 15...17 дней, в бурой — за 10, в розовой — за 6 дней. При температуре 28...30 °С плоды созревают быстрее, но неравномерно размягчаются.

Баклажаны. Баклажаны выращивают ради плодов, покрытых блестящей кожицей фиолетового цвета с сизым налетом. Под кожицей плодов находятся мякоть, семенные камеры и семена. При полной зрелости или перезревании кожица и семена становятся грубыми, окраска серовато-зеленой или буроватой, вкус горьковатый. В зависимости от времени созревания баклажаны бывают скороспелые, среднеспелые и позднеспелые (соответственно от исходов до технической зрелости проходит 120, 120...140 и более дней). Форма плода может быть шаровидная, грушевидная, овальная, сплюснутая, цилиндрическая и змеевидная.

Баклажаны возделывают в южных и центральных районах страны при орошении, так как эта культура требовательна к теплу и влаге. Баклажаны ценятся за высокие вкусовые качества. Они содержат (%): сухих веществ — 8...10; сахаров — 3...4 (большая часть представлена глюкозой); белков — 0,3...1,5; пектина — 0,5...0,7; жира — 0,1...0,4; кислот — 0,1...0,2; клетчатки — 1,0...1,2; минеральных солей (представленных фосфором, железом, кальцием, медью, цинком, марганцем, кобальтом и др.) — 0,4...0,7. В плодах содержатся витамины: С — до 19; А, В₁, В₂, РР — 0,6 мг на 100 г сырой массы. В пищу используют в свежем и переработанном виде.

Баклажаны собирают в стадии технической зрелости, когда плоды достигают оптимального размера, но еще не дозрели. Сбор проводят через каждые 6...7 дней и заканчивают с наступлением заморозков. Обязательным условием высокого качества плодов является уборка их с плодоножкой длиной 5...6 см, так как баклажаны без плодоножек плохо хранятся и быстро гниют. Плоды

срезают ножом; обламывать плодоножки нельзя, это приводит к повреждениям растений. Собранный урожай укладывают в ящики плотными рядами вровень с краями тары. При повышенной температуре баклажаны быстро вянут и теряют товарный вид, поэтому после уборки плоды необходимо как можно быстрее охладить. Перевозят баклажаны в ящиках вместимостью 30 кг или в контейнерах — 400 кг. На большие расстояния продукцию транспортируют в вагонах-холодильниках или авторефрижераторах.

Баклажаны относятся к скоропортящейся продукции и поэтому в хранилищах без охлаждения они могут храниться без существенного изменения качества не более 2 сут.

Оптимальный режим хранения в специализированных хранилищах создается в условиях естественной вентиляции при температуре 5...7⁰С и относительной влажностью воздуха 93...95%. Активная вентиляция приводит к повышенному расходу сухих веществ и ее можно применять только при хранении баклажанов в крупной таре или плотно уложенными в ящики. В таких условиях баклажаны сохраняются в течении 20...25 сут.

В настоящее время применяют технологию хранения баклажанов в закрытых полиэтиленовых пакетах с перфорацией диаметром 0,3...0,5 см при температуре 1...2⁰С и относительной влажности воздуха 85...90%. Срок хранения достигает 30 дней при выходе стандартной продукции 98%

Во время хранения баклажаны поражаются следующими болезнями: антракнозом, черной пятнистостью и серой гнилью. Тщательный контроль при приемке и соблюдение оптимальных условий хранения баклажанов предупреждают распространение болезней.

В соответствии с требованиями стандартов после хранения баклажаны должны быть здоровыми, чистыми, свежими, без механических повреждений, с типичной для сорта формой, нежной кожицей, упругой мякотью без пустот и с семенными гнездами, содержащими недозревшие семена. Допускается наличие плодов с кожистыми семенами (5%), с легким увяданием кожицы, со свежими царапинами и следами от нажимов (в сумме не более 15 см).

Перец. В зависимости от спелости перца режим хранения различен. Зрелые плоды хранят в холодильнике при 0...1⁰С (в течение двух месяцев), в технической спелости — 9...11⁰С. Более низкая температура (0...7⁰С) приводит к переохлаждению плодов и они теряют способность дозревать, а через две недели хранения в таких условиях наблюдается физиологическое расстройство, проявляющееся в виде продолговатых вдавленных темно-зеленых пятен на поверхности плодов. Вслед за этим начинается массовое развитие грибковых болезней и резко возрастают потери. Более высокая температура (12...15⁰С) приводит к увяданию перца и поражению болезнями.

Относительную влажность воздуха поддерживают на уровне

90...95%. При более низкой влажности плоды увядают, при более высокой — интенсивно поражаются болезнями.

На хранение перец закладывают в небольших ящиках вместимостью 10...15 кг или лотках, которые устанавливают штабелем. Плоды целесообразно переслаивать бумагой или опилками.

Упаковка перца в пакеты из полиэтиленовой пленки толщиной 100 мкм размером 100 x 50 см и вместимостью 10...12 кг позволяет сохранить его при 9...11⁰С в течение 1,5 мес. В таких пакетах накапливается 3...4% СО₂ и снижается содержание О₂, что замедляет процессы обмена в перце. Повышенная относительная влажность воздуха в пакетах (98...100%) способствует уменьшению убыли массы, однако увеличивает число больных плодов по сравнению с хранением в ящиках.

Огурцы. Это слабозеленый продукт. Наименьшие изменения качества огурцов, выращенных в южных зонах нашей страны, наблюдаются при 9...11⁰С, а в средней полосе — 6...8⁰С. При более высокой температуре срок хранения ограничивается, развиваются болезни, а плоды желтеют. Лучше сохраняется тургор и зеленая окраска огурцов при 100%-ной влажности воздуха. Однако при такой влажности велика микробиологическая активность, поэтому более приемлема ОВВ 85...95%.

В условиях нерегулируемой относительной влажности воздуха сроки хранения огурцов не превышают: при температуре 0⁰С — 2 сут, при 4...6⁰С — 3 сут, при 8...10⁰С — 1 сут, при 20⁰С — 8 ч.

Применение пленки значительно улучшает сохраняемость огурцов, так как снижается испарение воды из плодов. Огурцы укладывают в ящики вместимостью 10...15 кг или лотки, выстланные полиэтиленовой пленкой толщиной 30...40 мкм. Зеленцы хорошо хранятся в открытых полиэтиленовых пакетах из пленки толщиной 30...40 мкм вместимостью 2 кг, установленных в ящики.

Грунтовые и длинноплодные огурцы партенокарпических сортов можно хранить до месяца при 10...15⁰С, если упаковывать их в термоусадочную пленку толщиной 20...25 мкм. Каждый плод упаковывают в пленку, оставляя края ее открытыми. Затем огурцы пропускают по конвейеру через камеру с температурой около 200⁰С. Пленка нагревается и плотно облепает плоды.

Часть урожая тепличных огурцов можно закладывать на хранение с конца сентября до конца октября. Температурные режимы: 8...10⁰С при использовании открытых ящиков; 12...14⁰С — при упаковке огурцов в полиэтиленовую пленку и в РГС. Сроки хранения: 5...10 дней — в ящиках; 10...15 — при использовании вкладышей из пленки толщиной 30...40 мкм; 15...20 — в пакетах; 30...35 дней — в РГС (5...6% СО₂ и 3...5% О₂).

Бахчевые культуры. К бахчевым культурам относят дыни, арбузы и тыкву.

Арбузы хранят при температуре 6...8⁰С и относительной влаж-

ности воздуха 80...85 %. В таких условиях они хранятся до трех месяцев. При более низкой температуре (2...4 °С) может наблюдаться потемнение и осклизнение мякоти, при более высокой (10...14 °С) — происходит интенсивная потеря питательных веществ, убыль массы, сильное поражение плодов гнилью и антракнозом. Увеличение относительной влажности воздуха до 90...95 % приводит к образованию пятен; мякоть приобретает повышенную кислотность и горьковатый привкус.

Для хранения отбирают плоды в первой стадии зрелости, когда мякоть розовая, а семена приобретают цвет, свойственный сорту. В процессе хранения мякоть краснеет, и в ней накапливаются сахара. Недозревшие арбузы при хранении не дозревают, а вызревшие вообще непригодны для него, так как у плодов размягчается мякоть.

Хранят арбузы позднеспелых сортов с толстой, плотной корой и грубоструктурной мякотью, так как они меньше поражаются болезнями и долго сохраняют нормальную структуру. При уборке у них оставляют плодоножку длиной около 5 см. К месту хранения арбузы перевозят на мягкой подстилке из соломы или в контейнерах с переслаиванием соломой. Арбузы размещают в один слой на стеллажах, выстланных соломой, хвоей или сухим торфом. Стеллажи шириной 1,5 м устраивают в четыре-пять ярусов с расстоянием между ними не более 50 см. В процессе хранения плоды периодически поворачивают, чтобы не было пролежней. В контейнеры, установленные в 3...4 яруса в штабели, арбузы укладывают в четыре слоя с переслаиванием соломой или стружкой. Для защиты от болезни арбузы рекомендуется обрабатывать перед закладкой на хранение 25%-ным известковым молоком или известью-пушонкой.

Дыни должны во время хранения медленно дозревать. Это позволяет сохранять их до февраля-марта. Вызревшие дыни долго храниться не могут.

Зрелость дынь устанавливают по сетке трещин — по мере созревания она становится явно выраженной. Лучше хранятся дыни тех сортов, у которых сетка средневыраженная, покрывающая половину плода. Дыни с полной сеткой быстро вызревают и хранятся не более двух месяцев; с начальной сеткой не дозревают и имеют низкие вкусовые качества. Некоторые сорта сетки не имеют и у них показателем зрелости служит пожелтение кожицы.

Перед закладкой дыни сортируют по степени зрелости и размеру. Хранят однородными по степени зрелости партиями, в которых они одновременно дозревают. Плоды должны быть без повреждений и ушибов, с плодоножкой длиной 3...5 см.

Дыни зимних сортов убирают недозрелыми. После отделения от плетей их оставляют в поле на 10...12 дней, повернув к солнцу той стороной, которая соприкасалась с землей, а затем на соломенной подстилке перевозят к месту хранения.

В хранилищах дыни укладывают на стеллажах (как арбузы) или подвешивают в сетках (по одному плоду в каждой) на горизонтально укрепленные жерди, расположенные на расстоянии 80...90 см одна от другой.

Дыни воспринимают посторонние запахи и могут приобрести неприятный привкус, если их хранить вместе с овощами или картофелем. Плохо лежат они и в одном помещении с яблоками, так как те выделяют этилен, ускоряющий дозревание.

При закладке на хранение для исключения различных заболеваний дыни опыливают известью или мелом. Оптимальная температура хранения дынь — 1...3 °С, относительная влажность — 70...80%.

Тыква в первые 10 дней после уборки должна храниться при температуре 25...27 °С и относительной влажности воздуха около 80%, в дальнейшем — соответственно при 5...10 °С и влажности воздуха 70 %.

Плоды обладают высокой механической прочностью и имеют толстые покровные ткани. Для хранения их убирают в стадии полной зрелости, оставляя плодоножку длиной 3...5 см. При механических повреждениях покровные ткани у тыквы зарубцовываются, образуя опробковевшую ткань, защищающую плод от проникновения возбудителей болезней.

Хранят тыкву на стеллажах, располагая в один слой плодоножкой вверх. Лучше хранятся плоды тех сортов, которые отличаются повышенным содержанием крахмала и пектиновых веществ.

ХРАНЕНИЕ ЗЕЛЕННЫХ ОВОЩЕЙ

Зеленные овощи — листовая и кочанный салат, шпинат, лук-перо, листья петрушки, сельдерея, укропа и щавеля — нежизнеспособные объекты хранения. Листья имеют большую поверхность испарения, поэтому при повышенных температурах быстро увядают, отличаются незначительным накоплением питательных веществ, имеют низкую механическую прочность и легко повреждаются при уборке и транспортировке.

Отличительной особенностью химического состава зеленных культур является высокое содержание ароматических веществ. При хранении этих овощей в среде с обычным составом воздуха содержание эфирных масел резко снижается, а летучих кислот — увеличивается. Торможение указанных реакций достигается поддержанием высокого тургора клеток, снижением температуры хранения и повышением влажности среды, регулированием состава атмосферы. Срок хранения зеленных культур ограничивается 2...3 мес.

Существенное влияние на сохранность многолетних и однолетних листовых культур оказывают сроки и способы уборки. Так, щавель убирают, когда 5...6 листьев одного растения достигают

нормального размера. Срезку проводят ножами, не повреждая верхушечных почек, или срывают руками. Можно использовать сплошное скашивание листьев, но после этого скошенную массу перебирают. В соответствии с требованиями стандарта листья шавеля должны быть не переросшими и с черенками; поврежденных болезнями и вредителями должно быть не более 5 % по массе. За сезон листья срезают 3...4 раза через 20...25 дней до начала отрастания цветonoсных побегов. При распашке ликвидируемой плантации выбирают крупные корневища, которые хранят в подвалах при температуре 0...3 °С и используют затем для выгонки в защищенном грунте.

Листовой салат убирают в один прием через 40 дней после появления всходов. Уборку кочанных сортов проводят выборочно по мере формирования кочанов стандартного размера. Во время уборки листовой салат выдергивают вместе с корнями, стряхивая с них землю, и неплотно укладывают в ящики, корнями к стенкам. У кочанного салата срезают только кочаны.

Уборку шпината начинают после образования у растения пяти настоящих листьев и заканчивают с началом роста цветonoсных побегов. Возможно механизированное скашивание косилкой КИР-1,5 с последующей переборкой скошенной массы и затариванием стандартной продукции в ящики или полиэтиленовые пакеты.

Уборка растений петрушки и сельдерея вместе с корнями (пучковый товар) возможна при подзимнем посеве с июля, а при ранневесеннем — с августа. В обоих случаях за лето проводят две срезки листьев петрушки и сельдерея.

К уборке укропа на зелень приступают, когда растения достигают высоты 10 см и заканчивают до начала образования огрубевших цветonoсных побегов. Растения выдергивают с корнем и затем обрезают. Обрезка корней укропа благоприятно сказывается на сохранности, так как растения с обрезанными корнями медленнее расходуют сахара и меньше накапливают летучих кислот. Это свидетельствует о замедлении процесса старения листьев. Немаловажен и тот факт, что при обрезке корней снижается первоначальная микробная обсемененность зелени укропа.

Наиболее благоприятное время для начала уборки зеленных культур — утренние часы, когда спадет роса. В это время листья имеют наибольший тургор, что благоприятно сказывается на сохранности продукции. Повышенная температура и низкая влажность воздуха отрицательно сказываются на сроках хранения и качестве зелени. Через 2...3 ч после уборки она вянет, теряет товарный вид и вкус, поэтому перед закладкой на хранение продукцию необходимо охладить. Быстрое охлаждение до температуры хранения способствует замедлению жизненных процессов, задерживает развитие микроорганизмов, уменьшает потери влаги и сохраняет качество продукции.

Предварительное охлаждение представляет собой процесс бы-

строго понижения температуры зелени от начальной (после уборки урожая) до требуемой при последующих технологических операциях транспортирования или хранения.

Быстрое понижение температуры собранного урожая зеленных культур обеспечивает достижение оптимальных режимов хранения и транспортирования, что снижает потери от порчи и убыли массы на 15...20 % и увеличивает продолжительность холодильного хранения на 2...3 нед. Предварительно охлажденные листья зеленных культур лучше защищены от неблагоприятных климатических воздействий в период накопления продукции перед транспортированием, что позволяет регулировать сроки отгрузки при гарантии сохранения высокого качества продукции.

Из всех существующих способов охлаждения (воздушный, гидроохлаждение, охлаждение льдом и жидким азотом, вакуумное охлаждение) для зеленных культур наиболее подходит последний способ. Продукцию помещают в камеру охлаждения, из которой удаляют воздух с помощью вакуумного насоса. В результате понижения давления усиливается испарение влаги из продукции. Уменьшение скрытой теплоты испарения приводит к быстрому понижению температуры листьев. Чтобы предотвратить потерю влаги продукцией, применяют дополнительное увлажнение путем разбрызгивания воды в камере.

Листья сельдерея, петрушки, лук зеленый и другие зеленные овощи хранят с минимальными потерями в течение длительного времени (30...90 дней) в полиэтиленовой таре.

Расфасовывать зелень после охлаждения необходимо быстро (в течение 2...3 ч) и после этого направлять на хранение. Для упаковки 200...400 г листьев используют полиэтиленовые пакеты размером 20 × 50 см; для расфасовки 500...1000 г листьев нужны пакеты размером 35 × 50 и 40 × 50 см из пленки толщиной 40...60 мкм; для размещения целых растений петрушки и сельдерея массой 3...7 кг необходимы мешки размером 50 × 100 см. Пакеты и мешки нужно закрывать герметично, используя для сваривания пленки электроприбор «Молния», чтобы внутри пакета или мешка создать повышенную концентрацию (6...10 %) диоксида углерода и пониженную (12...17 %) — кислорода. Относительная влажность воздуха поддерживается на уровне 95...98 %.

Пакеты с зелеными овощами размещают свободно в вертикальном положении в ящиках или полуконтейнерах, которые устанавливают в штабели, оставляя между рядами проход для осмотра продукции. Можно использовать для хранения ящики вместимостью 1...3 кг с полиэтиленовыми вкладышами.

Во время хранения зеленных овощей в камерах холодильников поддерживают температуру 0...2 °С.

Длительное хранение праной зелени возможно в виде полуфабрикатов. Наилучший способ — хранение в замороженном состоянии в виде прессованных брикетов.

Контрольные вопросы и задания

1. Для чего применяют товарную обработку плодов и овощей? 2. Какие операции выполняют при товарной обработке различных видов плодов и овощей? 3. Назовите виды сортировки плодоовощной продукции, укажите их преимущества и недостатки. 4. Какие существуют способы товарной обработки плодов и овощей в зависимости от степени механизации? 5. Опишите режимы и способы хранения картофеля различного целевого назначения. 6. В чем заключаются особенности капусты как объекта хранения? 7. Какой режим применяют для хранения капусты различных видов? 8. Каковы особенности хранения лука различного целевого назначения? 9. Перечислите режимы хранения корнеплодов продовольственного и семенного назначения. 10. Какие меры принимают для предотвращения развития болезней при хранении лука и чеснока? 11. Как влияет степень зрелости томатов на температурный режим при хранении? 12. Расскажите о перспективных способах хранения перца, огурцов и других плодовых овощей. 13. Как хранят плоды бахчевых культур? 14. В чем заключаются особенности хранения зеленных культур?

23

ГЛАВА

ТЕХНОЛОГИЯ ХРАНЕНИЯ КОРНЕПЛОДОВ САХАРНОЙ СВЕКЛЫ

ХРАНЕНИЕ КОРНЕПЛОДОВ САХАРНОЙ СВЕКЛЫ

Забота о хранении свеклы должна начинаться уже при ее уборке. Порядок и план уборки намечают в зависимости от зрелости свеклы на отдельных полях: более зрелую свеклу убирают раньше. При уборке прилагают все усилия, чтобы не допустить потери влаги свеклой и ее увядания, поэтому, если нет возможности немедленно вывезти убранную свеклу, то необходимо укрыть ее матами или ботвой, не оставляя на открытом воздухе на солнце. Потеря, например, 5...10 % влаги кажется незначительной (ведь в свекле содержится около 75 % воды), на самом деле это чрезвычайно вредно. Влагу теряет главным образом лишь поверхностный слой клеток, и при общей потере, например, 5 % массы свеклы ее наружный слой теряет до 50 %, что приводит к ослаблению иммунитета и даже к отмиранию поверхностных клеток, на которых в дальнейшем интенсивно развиваются плесневые грибы.

Свеклу после уборки вывозят непосредственно на сахарный завод или на свеклозаготовительный пункт, размещенный при станции железной дороги. Здесь ее тщательно осматривают и определяют, пригодна ли она для длительного или лишь для кратковременного хранения, либо она должна быть немедленно направлена в переработку (дефектная). Принимаемую свеклу взвешивают на автомобильных весах и направляют в соответствии с ее качеством в кагат для укладки.

Ниже приведены несколько основных элементов современной технологии хранения и переработки сахарной свеклы.

Формирование сырьевой зоны свеклосеяния в оптимальных размерах. Зону свеклосеяния сахарного завода формируют таким образом, что большая часть заготавливаемой свеклы поступает с полей на свеклоприемные пункты данного завода. Заготовку осуществляют ежегодно по плановым показателям. На основании этих планов сахарные заводы заключают договоры контрактации с каждым свеклосеющим хозяйством на поставку определенного количества корнеплодов, а заводы обеспечивают их качественным семенным материалом, жомом, мелассой, сахаром и т. д. Работники сахарных заводов оказывают консультативно-техническую помощь хозяйствам, следят за ростом свеклы по пробным участкам, составляют прогнозы ожидаемого урожая и качества сырья. На основании этих данных руководители хозяйств, совместно с представителями районных сельскохозяйственных и транспортных организаций составляют графики уборки и вывоза сахарной свеклы. Эти графики предусматривают определенный темп копки в первой половине сентября (небыстрый) и накопление на заводах в это время запасов свеклы не более чем на 3 сут производства.

Строгое распределение свеклы по кагатам разных категорий в зависимости от ее качества. Кагатами называют длинные кучи трапецеидального сечения, в которые укладывают свеклу для хранения. Свеклу распределяют на категории хранения по следующим показателям:

I категория — спелая, здоровая, неподмороженная, убранная после 25 сентября, содержащая не более 1 % зеленой массы и не более 1 % цветущих корнеплодов, без подвяленных и сильно механически поврежденных корнеплодов, пригодна для длительного хранения;

II категория — здоровая, неподмороженная свекла, убранная после 25 сентября, содержащая не более 3 % зеленой массы, не более 12 % сильно поврежденных корнеплодов, не более 5 % подвяленных, пригодна для хранения не более 60 сут;

III категория — свекла, убранная до 25 сентября или поздних сроков уборки, не соответствующая требованиям ГОСТа, отнесена к некондиционной и подлежит первоочередной переработке.

После осмотра поступившей партии свеклы браковщиком, отбора проб на анализ, определения категории и взвешивания вместе с транспортом приемщик оформляет документы и направляет свеклу в кагаты с различными сроками хранения или на переработку в бурчаную. Транспорт после разгрузки взвешивают еще раз. По разнице весов определяют массу принятой свеклы, вычитают загрязнения и получают массу чистой свеклы, подлежащей к оплате.

Ежегодно в сезон уборки в течение 40...45 сут на свеклоприемные пункты поступает примерно 35 млн т сахарной свеклы. Значительная часть (2/3) этой свеклы укладывают в кагаты на хранение.

Свекла, поступившая с полей автотранспортом, разгружается и укладывается в кагаты свеклоукладчиками типа «Комплекс».

Доочистка от примесей перед укладкой в кагаты. В ворохе поступившей с полей свеклы кроме земли содержится много травянистых примесей, ботвы и свекловичного боя. Свеклоукладочные машины с установленными на них серийными очистителями отделяют до 15 % исходных примесей, остальные примеси поступают в кагат и забивают межкорнеплодное пространство, препятствуя свободному прохождению воздуха. Дополнительную очистку поступающей с полей свеклы от примесей производят для повышения воздухопроницаемости слоя свеклы и улучшения контакта растворов химических препаратов с корнеплодами. Первая ступень очистки заключается в максимальной очистке свеклы активизированными грохотами от примесей и свекловичного боя. Очищенную таким образом свеклу укладывают на хранение в кагаты, при этом условия хранения свеклы значительно улучшаются.

Вторая ступень очистки заключается в сортировке отходов очистки на специальных установках для извлечения из них свекломассы, которую необходимо в тот же день направлять на переработку. Сортировку отходов свеклоукладочных машин следует производить на отделителе свекловичных отходов (ОСО — М79). В настоящее время разработано оборудование, которое позволяет удалить до 90 % свободной земли, до 84 % свободной и 43 % связанной ботвы.

Хранение свеклы в кагатах оптимальных размеров. При укладке свеклы на длительное хранение на грунтовых площадках кагаты формируют с шириной основания 25...30 м и высотой 6...8 м, для хранения на средние сроки — с шириной основания 12...16 м и высотой — 3...4 м. Расстояние между длинными сторонами кагатов — 10 м, между торцевыми сторонами — 6 м. Угол наклона боковых сторон 40°, длина кагатов — 80...120 м. Объемная расчетная масса свежесобранной свеклы 0,65 т/м³.

Перед укладкой свеклы подкагатные земляные площадки выравнивают, трамбуют, поливают водой (при сухой погоде) и обрабатывают известью-пушонкой (0,2 кг/м²) или поливают известковым молоком (5...6 л/м²).

На вновь строящихся сахарных заводах возводят механизированные склады и славные площадки. По сравнению с кагатными полями механизированные склады занимают площадь в 3 раза меньше, позволяют повысить производительность труда и на 20...30 % снизить потери.

Активное вентилирование свеклы увлажненным воздухом. Активное вентилирование кагатов важно для регулирования температуры и влажности, так как в больших кагатах затруднена циркуляция воздуха. Активное вентилирование целесообразно проводить, когда температура наружного воздуха ниже температуры в кагатах не менее чем на 1°C. При меньшей разности температур положительного эффекта от этого приема не будет. Активное вентилирование кагатов позволяет уменьшить общие потери массы свеклы в

2,5 раза, потери сахара — в 2 раза по сравнению с неventилируемыми кагатами.

Для активного вентилирования на кагатном поле укладывают воздуховоды, углубляя их в землю или размещая по ее поверхности. При поперечной схеме вентилирования воздуховоды размещают один от другого на расстоянии 1,4...1,6 высоты кагата. Расход воздуха должен составлять 40...50 м³/ч на 1 т корнеплодов. Активное вентилирование проводят главным образом в теплый осенний период, преимущественно ночью. При температуре наружного воздуха ниже 0 °С вентилирование прекращают, так как это вызовет подмерзание свеклы на входе воздуха в кагат.

Для предупреждения подвяливания корнеплодов сахарной свеклы при активном вентилировании рекомендуется увлажнять воздух, подаваемый вентиляторами в кагаты. Этим достигается более интенсивное снижение температуры в кагатах и поддержание оптимальной (90...94 %) влажности воздуха. Расход воды на один вентилятор 40...50 кг/ч.

Защита свеклы в кагатах от увядания и подмораживания. Для длительного хранения свеклу укладывают лишь после 1 октября; раньше этого срока температура воздуха еще слишком высока и уложенная теплая свекла энергично дышит и плохо сохраняется, поэтому необходимо принимать меры к охлаждению корнеплодов по ночам. Поверхность кагата обильно опрыскивают известковым молоком для отражения солнечных лучей.

Для укрытия кагатов расходуют примерно 80 м² соломенных или камышитовых матов на каждые 100 т уложенной свеклы. Для укрытия кагатов применяют также щиты и плиты различного типа, изготовленные из камышита, опилок, торфа и других низкотеплопроводных материалов. Кроме щитового или панельного укрытия кагатов перспективно применение более легких материалов, например поролона, пенопласта и других синтетических материалов.

С наступлением осенних заморозков кагаты укрывают с боков уже землей слоем 25...50 см, чтобы предотвратить замерзание свеклы. Сверху кагаты обычно укрывают соломенными матами (длиной 2 м, шириной 1,5...2 м и толщиной 3...4 см).

В дождливую погоду кагаты также необходимо накрывать, так как влага вызывает развитие плесени и порчу свеклы. Маты располагают так, чтобы стебли соломы лежали не вдоль, а поперек кагата и по ним легко стекала вода.

Обработка корнеплодов в процессе укладки их в кагаты водными растворами дезинфицирующих и физиологически активных веществ. Для борьбы с прорастанием корнеплодов рекомендована обработка их при закладке на хранение натриевой солью гидразида малеиновой кислоты (ГМК Na). Препарат применяют чаще в жидком виде (1%-ный раствор) при норме расхода 3...4 л на 1 т свеклы. Обработка корнеплодов препаратом ГМК Na снижает интенсивность прорастания в 2...3 раза.

Чтобы приостановить развитие микробиологических процессов при хранении и затормозить прорастание корнеплодов, имеющих механические повреждения, рекомендуется опрыскивать их растворами фенольных соединений — пирокатехина и гидрохинона. Применяют их в виде 0,3%-ного раствора из расчета 3...4 л на 1 т свеклы.

Тщательный контроль и дистанционное измерение в разных зонах кагата температуры и относительной влажности воздуха (с автоматическим регулированием этих процессов). Необходимые условия успешного хранения сахарной свеклы — систематический контроль за температурой в кагатах, что позволяет своевременно ликвидировать очаги гниения и самосогревания. Оптимальная температура хранения свеклы 1...2 °С. С ростом температуры в кагатах выше оптимальной усиливается дыхание корнеплодов, интенсифицируются микробиологические процессы, а, следовательно, возрастает потеря сахара. Для контроля за температурой в кагатах используют ручные термометры в деревянной оправе и электрические термометры сопротивления. На 300 т свеклы устанавливают один термометр, но не менее трех на кагат. Полезно, кроме того, устраивать в кагатах дополнительные отверстия путем установки колец; в эти отверстия периодически помещают переносные термометры для более детального наблюдения за температурой.

При появлении отдельных очагов самосогревания загнившие корнеплоды немедленно выбирают из кагата и образовавшуюся яму заполняют здоровыми, обработанными известью-пушонкой. Надо следить за тем, чтобы температура в кагатах не опускалась ниже 0 °С. Если она понизилась до минус 1 °С, то кагаты дополнительно укрывают матами.

Регулярное химико-фитопатологическое обследование хранимой свеклы и строгое соблюдение на этой основе очередности подачи ее на переработку. Для определения состояния свеклы в кагатах и очередности сдачи ее в переработку необходимо периодически выполнять химико-фитопатологическое обследование кагатов. Первое обследование осуществляют с 1 по 10 ноября, второе — в период инвентаризации свеклы на 1 января и третье — с 20 февраля по 1 марта, если к этому времени остаток свеклы в кагатах превышает 15-дневную производительность сахарного завода. При затруднительном хранении свеклы следует проводить внеочередные обслуживания каждого кагата.

Если свекла в кагате частично подмерзла, то необходимо или весь кагат немедленно направлять в переработку, или выбрать подмороженную свеклу, чтобы переработать ее, или заморозить окончательно и хранить отдельно в замороженном состоянии. Но ни в коем случае нельзя оставлять подмороженную свеклу вместе

со свежей, так как в мороженой свекле при таянии начнется бурное развитие гнилостных микроорганизмов, которое передастся и здоровым корнеплодам, и весь кагат погибнет.

Тщательно наблюдая за состоянием свеклы в кагатах, назначают и очередность ее переработки: в первую очередь на переработку идет менее надежная свекла, которая может легко испортиться; на долговременное хранение оставляют лишь самую здоровую свеклу.

Полная механизация всех погрузочно-разгрузочных и транспортных операций со свеклой.

Разгрузка и укладка свеклы в кагаты вручную весьма трудоемки. В настоящее время эти работы выполняются при помощи машин. Для разгрузки свеклы из грузовых машин применяют опрокидные площадки разных систем.

Широкое внедрение средств механизации при перевозках и укладках сахарной свеклы, а также установок для активного вентилирования позволило увеличить размеры и высоту кагатов, особенно для длительного хранения корнеплодов. На сахарных заводах применяют механизированную укладку высоких кагатов с помощью кагатоукладочных машин.

Наиболее современным и перспективным является высокопроизводительный кагатоукладчик КФ-6893-БЗ. Он приспособлен к разгрузке крупногабаритных автомобилей и автопоездов, а также для очистки свеклы от примесей. Разгрузочная способность кагатоукладчика 300 т корнеплодов в час, при формировании кагатов высотой 9 м.

В настоящее время для перемещения свеклы широко используют гидравлические транспортеры.

В общем виде схему транспортирования свеклы с поля до сахарного завода можно представить следующим образом. С полей убранный свеклу погружают в транспортные средства с помощью погрузчика СПС-4,2. Далее свекла доставляется непосредственно на территорию завода (если завод находится близко от поля) или на ближайший свеклопункт, расположенный у железной дороги. Со свеклопункта свеклу передают на территорию завода уже по железной дороге, откуда она поступает на бурачную, из которой гидравлическим транспортером, т. е. при помощи желоба с текущей водой, сплавляется к заводу.

Корнеплоды, привезенные с поля в автомашинах на территорию завода, если они не предназначены для длительного хранения, тоже выгружают на бурачную. Свеклу, предназначенную для длительного хранения, направляют на кагатное поле и там укладывают в кагаты. Впоследствии из кагатов свеклу также гидравлическими транспортерами подают на завод для переработки.

ПОТЕРИ МАССЫ И САХАРА ПРИ ТРАНСПОРТИРОВКЕ И ХРАНЕНИИ

Сахарная свекла после уборки и транспортировки лишена листьев; поэтому процесс образования и накопления в ней сахарозы, а также поступление в корнеплод влаги из земли прекращены. Однако корнеплод продолжает жить. Жизнь проявляется в дыхании корнеплода, в связи с чем высвобождается энергия и выделяется теплота.

Дыхание — это процесс сжигания сахарозы за счет кислорода воздуха; при этом сахароза сначала распадается на глюкозу и фруктозу (при помощи фермента инвертазы). Этот процесс называют инверсией, а получаемый продукт — инвертным сахаром. В свежих, здоровых корнеплодах сахарной свеклы моносахара составляют всего 0,04...0,1 % массы. При производстве сахара повышенное содержание этих веществ в свекле нежелательно, так как затрудняется кристаллизация сахарозы, что приводит к потере в патоке.

Интенсивность дыхания и потери сахара на дыхание зависят от температуры. При низких температурах потери меньше, при повышении температуры на 10 °С потери на дыхание увеличиваются почти в 2...2,5 раза.

Кроме превращения сахарозы в диоксид углерода идет превращение ее в некоторые сахара. Поэтому при хранении корнеплодов полная потеря сахара несколько больше того количества, которое использовалось на образование диоксида углерода.

При анаэробных условиях хранения (т. е. без доступа воздуха) количество выделяемого CO₂ уменьшается вдвое, но зато значительно увеличивается превращение сахарозы в несакхара (интермолекулярное дыхание).

При хранении неповрежденных, неподвяленных корнеплодов в оптимальных условиях (температура 0...2 °С; относительная влажность воздуха — 94 %) сахароза теряется в основном в результате траты на дыхание.

При хранении подвяленных, травмированных, загрязненных зеленой массой, землей и другими примесями корнеплодов процессы дыхания интенсифицируются, потери сахарозы возрастают. Выделяемые при дыхании влага и тепло, если их не удалять, являются причиной усиления дыхания и самосогревания сырья.

Свежеубранная свекла дышит в 2...3 раза интенсивнее, чем уже хранившаяся, у которой жизненные процессы постепенно затухают. Стабильность дыхания наступает примерно через 2...3 недели хранения. Весной дыхание корнеплодов становится интенсивнее.

На скорость дыхания влияет и удельная поверхность корнеплодов. Крупные корнеплоды с меньшей удельной поверхностью ха-

рактеризуются более низкими интенсивностью дыхания и относительными потерями сахаров.

В процессе хранения происходят значительные изменения химического состава свеклы. Сложные углеводы под действием ферментов подвергаются гидролизу до простых углеводов, часть их расходуется на дыхание, остальные накапливаются в сырье, увеличивается количество моносахаридов (кетозы, раффинозы). В небольших количествах подвергаются гидролизу и переходят в раствор пектиновые вещества. Общее содержание минеральных веществ при хранении почти не изменяется, но доля растворимой золы в результате превращения сложных соединений в простые возрастает. Это в свою очередь ведет к дополнительным затратам на очистку сока при производстве сахара. В целом выделение при дыхании 1 г CO₂ эквивалентно потере корнеплодами 0,65 г сахарозы.

Интенсивность дыхания также зависит от сорта, спелости свеклы, развития микроорганизмов. У стойких к хранению сортов сахарной свеклы дыхание более равномерное; спелые корнеплоды дышат менее интенсивно. Среднесуточные показатели потери сахара таковы: при 1 °С — 0,01 %, при 3 °С — 0,014, при 6 °С — 0,02, при 9 °С — 0,03, при 15 °С — 0,05 %. Оптимальная для хранения сахарной свеклы температура 0...2 °С, при этом на дыхание расходуется меньше углеводов без значительного ухудшения технологических качеств сырья. Увядание способствует резкому увеличению потерь сахара на дыхание.

Подмороженная свекла непригодна для хранения, при оттаивании она быстро загнивает и плохо перерабатывается. При замораживании клетки свеклы умирают: в них свертывается протоплазма, разрываются стенки клеток. По этой причине подмороженная свекла после оттаивания является прекрасной средой для развития микроорганизмов.

Кроме потерь на естественное дыхание существуют нормативные потери сахара на всех этапах продвижения корнеплодов от поля до завода. При современном высоком уровне механизации уборки, погрузочно-разгрузочных работ и хранения сахарной свеклы, содержащей много травмированных корнеплодов и примесей, потери свекломассы и сахара довольно высокие. Эти потери начинаются еще в поле. Значительная часть свеклы теряется при уборке, полевом хранении, при транспортировке и погрузочно-разгрузочных работах, на очистных устройствах, при подаче в завод и т. д.

Кроме нормированных потерь сахара (на дыхание, при транспортировке, очистке) всегда имеются потери от разрушения тканей корнеплода микроорганизмами. При самых благоприятных условиях эти потери можно снизить почти до нуля, но при небрежном хранении потери от микроорганизмов быстро возраста-

ют и приводят иногда к полной гибели огромных количеств свеклы.

Убранный свекла нестерильна, на ее поверхности вместе с частицами земли имеется множество возбудителей всевозможных микроорганизмов. Однако они не развиваются. Свекла, как и всякий здоровый организм, обладает естественным иммунитетом. Микроорганизмы вначале могут развиваться лишь на отмерших клетках свеклы, которые имеются на пораженных, подмороженных или завядших частях корнеплода.

Поэтому при хранении свеклы решающее значение имеет забота о том, чтобы свекла была в здоровом состоянии и обладала естественным иммунитетом. Никакие искусственные мероприятия против развития микроорганизмов не помогут, если сама свекла утратила естественную способность бороться с ними. Поэтому надо предохранять корнеплоды от механических повреждений.

При хранении свекла поражается двумя группами микроорганизмов: плесневыми грибами и бактериями. Первоначально развиваются плесени, потребляющие кислород воздуха и поэтому образующие колонии на поверхности свеклы. Постепенно плесневые грибы разрушают плотную ткань кожицы свеклы и дают доступ гнилостным бактериям к внутренним частям корнеплода, где они и развиваются. Для их жизни отсутствие воздуха даже благоприятно, так как они являются анаэробами.

Плесневые грибы и бактерии по-разному относятся к реакции среды. Плесени обычно сами образуют кислоты, окисляя сахар кислородом воздуха, поэтому они лучше развиваются в кислой среде и не могут развиваться в щелочной. Гнилостные бактерии, наоборот, достигают оптимума своего развития в щелочной, а не в кислой среде.

Из плесневых грибов, поражающих сахарную свеклу, следует отметить: *Botrytis cinerea*, *Phoma betae*, *Rhizopus betavora*.

Botrytis cinerea обладает способностью прорывать пробковый слой кожицы свеклы; питанием для него могут служить любые углеводы, содержащиеся в свекле, даже клетчатка. Гриб может развиваться лишь при доступе воздуха (безусловный аэроб). Оптимальным для *Botrytis* является pH 4,5. Он совершенно не переносит щелочной среды. В присутствии извести и даже мела он не может развиваться, так как нейтрализуется кислота.

Botrytis — один из обычных плесневых грибов, развивающихся на завядшей свекле; он дает так называемую бурую, сухую гниль корнеплода.

Phoma betae также питается почти всеми углеводами свеклы (кроме клетчатки). Оптимум — при слабокислой среде (pH 6,5). Это опасный для свеклы паразит, который вызывает черную сухую гниль; гриб особенно легко поражает свеклу при недостатке в почве бора.

Rhizopus betavora может хорошо развиваться и в нейтральной среде и в отсутствии воздуха.

Из бактерий, чаще всего портящих свеклу, можно назвать *Bacterium betae viscosum* и *Bacterium betae flavum*. Они вызывают слизистый бактериоз свеклы. Эти бактерии быстро развиваются при pH 7,0...7,2, т. е. при слабощелочной реакции. В присутствии мела развитие слизистых бактерий резко усиливается. Из корнеплодов свеклы, пораженных слизистым бактериозом, вытекает бесцветная мутноватая слизь. Для развития этих бактерий не требуется воздух. Кроме сахарозы и инвертного сахара слизистые бактерии усваивают также и пектиновые вещества. Ткань корнеплода свеклы, пораженная бактериями, делается слизистой и приобретает серый или бурый цвет.

Протеолитические бактерии (т. е. бактерии, разлагающие белки) не играют заметной роли в порче свеклы, так как она совсем не содержит белков (0,7 %).

Наилучшая температура для развития плесневых грибов и бактерий на свекле 25...30 °С. Чем температура ниже, тем медленнее развиваются микроорганизмы, поэтому и следует хранить свеклу при возможно более низкой температуре (около 0 °С, но не ниже).

На основании изложенного можно сделать вывод, что биологические и микробиологические факторы требуют соблюдения следующих условий при хранении сахарной свеклы:

1. Температура при хранении свеклы должна быть возможно более низкой, так как это снижает потери сахара на дыхание и задерживает развитие микроорганизмов; однако она ни в коем случае не должна опускаться ниже 0 °С, чтобы не допустить подмораживания корнеплодов.

2. Корнеплоды свеклы должны быть здоровыми с естественным неослабленным иммунитетом, без отмерших частей, легко подвергшихся гниению; для этого необходимо предотвращать механические повреждения свеклы, не допускать ее подмораживания и увядания.

3. Необходима тщательная сортировка корнеплодов. Незрелые, подмороженные, завядшие, заплесневевшие, загнившие корнеплоды ни в коем случае не следует смешивать со здоровыми, чтобы не допустить очагов заражения и гниения.

Лабораторная работа № 18

Качественная оценка сахарной свеклы. Расчеты при продаже

Цель работы. Ознакомиться с государственным стандартом на сахарную свеклу для промышленной переработки. Научиться рассчитывать зачетную массу партии свеклы.

1. Записать технические требования стандарта на сахарную свеклу для промышленной переработки.

Показатель	Норма

2. Дать понятие кондиционной и некондиционной партии свеклы.
3. Дать определение: механически поврежденные корнеплоды; подваленные; подмороженные; загнившие; цветущие.
4. Записать методику определения общей загрязненности.
5. Определить общую загрязненность партии сахарной свеклы и рассчитать зачетную массу, т:

$$Z_{\text{н}} = \frac{\Phi_{\text{н}}(100 - O_2)}{100},$$

где $\Phi_{\text{н}}$ — физическая масса, т; O_2 — общая загрязненность, %.

Контрольные вопросы и задания

1. Содержание каких веществ в корнеплодах сахарной свеклы оказывает отрицательное влияние на технологический процесс получения сахара? 2. Какие требования предъявляют к корнеплодам сахарной свеклы, предназначенным для промышленной переработки? 3. Каковы правила отбора проб сахарной свеклы при заготовках? 4. Назовите элементы современной технологии хранения и переработки сахарной свеклы. 5. Какие биохимические процессы протекают в корнеплодах сахарной свеклы при хранении? 6. Охарактеризуйте микрофлору, поражающую корнеплоды сахарной свеклы при хранении. 7. В чем заключается современная технология производства сахара из корнеплодов сахарной свеклы?

24

ГЛАВА

ТЕХНОЛОГИЯ ХРАНЕНИЯ ОТДЕЛЬНЫХ ВИДОВ ПЛОДОВ, ЯГОД И ВИНОГРАДА

ХРАНЕНИЕ ЯБЛОК

Лежкость яблок определяется их способностью дозревать в процессе хранения. Ранние сорта хранятся незначительный срок, а поздние, убираемые недозрелыми, — до 7...8 мес.

На лежкость яблок влияют температура, относительная влажность воздуха и состав газовой среды.

В зависимости от сорта температура хранения должна составлять минус 2... плюс 4 °С. Недозревшие плоды при низкой температуре хранения не дозревают, консистенция остается грубой, вкус и аромат не улучшаются, поэтому температуру следует корректировать с учетом вызревания яблок ко времени уборки. Существует группа сортов с холодостойкими плодами (Пепин шафранный, Ренет Симиренко, Гольден делишес, Северный синап и др.), которые лучше хранить при отрицательной температуре (минус

1...2 °С). При плюсовых температурах (3...5 °С) плоды холодостойких сортов поражаются загаром.

Яблоки другой группы сортов (Осеннее полосатое, Богатырь, Антоновка обыкновенная и др.), чувствительные к холоду, хорошо хранятся при плюсовых температурах (2...4 °С). После длительного хранения при 0 °С они утрачивают способность противостоять физиологическим расстройствам и поражаются побурением кожицы мякоти.

Оптимальная относительная влажность воздуха при хранении яблок 85...95 %. При необходимости ее повышают путем увлажнения пола хранилища водой или снегом, а также применением специальных форсуночных или ротационных увлажнителей. При более низкой влажности плоды некоторых сортов (Уэлси, Пепин шафранный, Гольден делишес и др.) увядают, сморщиваются и теряют товарный вид. В то же время при очень высокой влажности у яблок других сортов лопаются кожица и начинают сильно развиваться гнили.

При хранении яблок, особенно в камерах холодильника, необходимо обеспечить требуемую циркуляцию воздуха. В период охлаждения яблок ее надо поддерживать более интенсивной — до 30...40 объемов пустой камеры в час при скорости воздушного потока 0,2...0,3 м/с. В период основного хранения она должна составлять 12...15 объемов пустой камеры в час. Циркуляцию воздуха проводят 6 раз в сутки по 1 ч. Периодический воздухообмен осуществляют также с целью удаления из камер газообразных продуктов обмена веществ, выделяемых яблоками при хранении, из расчета 3...4 объема пустой камеры в сутки.

Замедлить процессы послеуборочного дозревания яблок и тем самым продлить период их хранения позволяет использование РГС, особенно для яблок, не выдерживающих низких температур. Для каждого сорта яблок определено оптимальное соотношение компонентов газовой смеси и температуры, при котором они дольше всего хранятся и сохраняют товарность. Некоторые сорта выдерживают повышенные концентрации CO_2 (до 8...10 %) без физиологических расстройств. Отдельные сорта (Антоновка, Бельфлер синап, Розмарин белый) не выдерживают повышения концентрации CO_2 даже до 2 % и хорошо хранятся при 0,1 % CO_2 . Для большинства сортов оптимальная концентрация CO_2 3...5 %, O_2 — 3 %.

Технология хранения предусматривает для каждого сорта оптимальные сроки сбора яблок. Наступление съемной зрелости плодов определяют по нескольким показателям: по окраске, прочности прикрепления плода, вкусу, окраске семян, плотности кожицы и мякоти, содержанию крахмала, числу дней от цветения, сумме активных температур, по гидротермическому коэффициенту (ГТК).

Яблоки большинства сортов в оптимальной степени зрелости легко отделяются от плодушки. Недозрелые плоды снимаются с

некоторым усилием и место их обрыва бывает неровным. Перезревшие отделяются сразу же после прикосновения к ним. У яблок, готовых к съему, образуется характерный для сорта вкус и аромат, при этом уменьшается плотность кожицы и мякоти.

Время съема яблок определяют и другими способами. Так, при созревании яблок содержащийся в них крахмал постепенно превращается в сахар. Для определения степени зрелости плод разрезают пополам вдоль и опускают срезом в водный раствор йода в йодистом калии (20 г KI и 10 г I₂ в 1 л дистиллированной воды). Через 1...2 мин содержание крахмала оценивают по пятибалльной шкале, в зависимости от окрашенной площади среза.

Показателем зрелости яблок служит также и число дней от цветения до созревания. Так, для Пепина шафранного этот период составляет 130 дней, Антоновки — 122...125; для Осеннего полосатого — 118...122 дня. В Центрально-Черноземном регионе яблоки осенних сортов убирают через 95...115 дней, зимних — через 116...135 дней после массового цветения.

Зрелость яблок можно определить и по сумме активных температур воздуха (выше 5 °С) за период от цветения до созревания плодов. В Центрально-Черноземном регионе она наступает при достижении суммы активных температур 2000...2400 °С.

Для прогнозирования срока хранения яблок используют ГТК по Т. Г. Селянинову, который равен отношению количества осадков за три месяца перед съемом к сумме температур за тот же период, умноженному на 10. При ГТК, равном 1,0...1,4, плоды хранятся максимальный срок. Недостаток влаги (ГТК < 1,0) или избыточное увлажнение (ГТК > 1,4) приводят к сокращению срока хранения яблок.

Для хранения при плюсовых температурах (в неохлаждаемых хранилищах) плоды снимают в начале съемной зрелости (несколько недозрелыми), для хранения в холодильниках — в стадии полной съемной зрелости. Предрасположенные к загару сорта (Антоновка, Бойкен, Северный синап, Мартовское, Розмарин белый, Гольден делишес) снимают более вызревшими; склонные к побурению сердечка (Пепин шафранный, Ренет шампанский, Славянка) — несколько недозрелыми.

Яблоки, предназначенные для длительного хранения, убирают вручную поярусным способом в два этапа. Сначала урожай снимают в нижнем ярусе кроны, до высоты вытянутой руки. Эти плоды более устойчивы к физиологическим заболеваниям и поэтому их целесообразно закладывать на хранение отдельно. При уборке, перевозке и хранении яблок используют ящики вместимостью 20...25 кг или деревянные контейнеры на 250...300 кг.

С верхнего яруса плоды собирают с многоместной платформы, на которой работают четыре-пять человек: одни снимают плоды, другие здесь же их сортируют и упаковывают.

После съема плоды в ящиках или контейнерах привозят на пункт товарной обработки, где проводят окончательную сортировку яблок на товарные сорта в соответствии с требованиями стандарта. При этом яблоки калибруют на калибровочных машинах. Плоды одинакового размера собирают в накопителях, оттуда их забирают и упаковывают. В каждый ящик или контейнер укладывают яблоки одного помологического и товарного сорта, одинаковой величины, используя выстилочную бумагу или стружку из осины, тополя или других мягких пород дерева.

Дно ящика выстилают бумагой, затем кладут стружку слоем 1...2 см, на нее лист бумаги и укладывают на нее ряд плодов первого товарного сорта, предназначенных для длительного хранения, прямоугольным, шахматным и диагональным способом. Каждый слой плодов отделяют от предыдущего листом бумаги или тонким слоем стружки. Сверху яблоки закрывают листом бумаги, стружкой и затем концами выстилочной бумаги. При этом верхний слой плодов должен быть на 6...10 мм выше краев — для лучшего уплотнения после забивания ящика. Плоды для кратковременного хранения (второго сорта) упаковывают без рядовой укладки. Для уплотнения яблок ящики перед забивкой пропускают через вибрационный стол.

При упаковке ценных помологических сортов и сортов, подверженных загару и увяданию, каждый плод заворачивают в специальную бумагу, пропитанную 0,05%-ным раствором сорбиновой кислоты, которая защищает их при хранении от гниения.

После съема яблоки должны быть доставлены в плодохранилище не позже чем через 4...8 ч. Перед закладкой на длительное хранение в неохлаждаемых помещениях их охлаждают в специально оборудованных камерах холодным воздухом (скорость его движения — 3...4 м/с, кратность воздухообмена — 40—60 объемов камеры в час). При закладке в холодильник охлаждение проводят в его камерах. Ежедневная загрузка камеры яблоками устойчивых к быстрому охлаждению сортов должна составлять 10...15 % ее полной вместимости. Полностью камеру загружают за 7...10 дней.

У яблок неустойчивых к быстрому охлаждению сортов при резком снижении температуры возникают физиологические расстройства, поэтому их надо охлаждать постепенно. В отключенную камеру в течение 1...3 сут загружают плоды, затем включают систему охлаждения и в течение нескольких суток температуру снижают сначала до 4...6 °С, а затем — до необходимого для сорта уровня.

На длительное хранение закладывают яблоки зимних сортов высшего и первого товарных сортов. Плоды второго сорта хранят 2...3 мес. Продукцию в хранилище или холодильник загружают однородными партиями по заранее составленному плану. В одной камере размещают плоды одного помологического и товарного сорта. Можно закладывать вместе и несколько сортов, но они дол-

жны иметь одинаковые сроки уборки и требования к температурному и влажностному режимам.

Яблоки хранят в ящиках, картонных коробках и контейнерах. Ящики устанавливают в немеханизированных хранилищах — штабелями высотой 2...3 м на приподнятом на 10 см съемном решетчатом полу так, чтобы под потолком хранилища оставалось свободное пространство не менее 0,3 м для вентиляции. Через каждые 3...5 м делают проходы шириной 0,8...1 м для осмотра продукции. В камерах холодильника устраивают сплошной штабель, оставляя вентиляционные промежутки шириной 10 см через каждые 2...4 ящика, поставленных вплотную. В механизированных хранилищах электропогрузчиками устанавливают штабеля из пакетов ящиков на поддонах в 3...4 яруса или из контейнеров в 5...6 ярусов. В современных холодильниках, имеющих камеры высотой 7...8 м, последние ставят по 8 шт. в высоту.

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

В камерах с регулируемыми газовыми средами хранение яблок возможно до июля. Однако такой способ обходится дорого, поэтому для основной массы плодов применяют обычное холодное хранение, а 25...30 % яблок хранят в РГС для реализации с апреля по июнь.

Яблоки загружают в камеры с РГС в контейнерах или ящиках на поддонах сплошным штабелем без проходов за 2...3 дня. После окончания ее напротив смотрового окна в камере помещают контрольные образцы в ящиках, дверь герметически закрывают, устанавливают оптимальную температуру и при помощи газогенератора создают нужный состав газовой среды.

Для хранения яблок широко применяют полиэтиленовую пленку. При этом используют пакеты вместимостью 1...3 кг, вкладыши в ящики и контейнеры, контейнеры-мешки вместимостью 600...800 кг с вклеенным газообменным окном. В такой упаковке через 0,5...1 мес содержание O_2 составляет 14...16%, CO_2 — 5...7 %, что улучшает сохранность яблок, устойчивых к повышенной концентрации CO_2 (Ренет Семеренко, Бойкен, Сары синап, Гольден делишес, Пепин шафранный, Осеннее полосатое, Жигулевское и др.). Не выдерживают подобного хранения сорта Антоновка, Славянка, Боровинка ананасная, Победитель, Розмарин белый.

Вкладыши для ящиков, а также пакеты изготавливают из пленки толщиной 30...40 мкм, вкладыши в контейнеры — из пленки толщиной 40...60 мкм.

Во время уборки в контейнер на дно укладывают слой стружки толщиной 1,5...2 см, а затем вставляют готовый вкладыш, концы которого навешивают на края контейнера. Дно и боковые стенки его выстилают упаковочной бумагой и укладывают яблоки. При этом каждый ряд их переслаивают стружкой или упаковочной бумагой. Плоды с плотной мякотью можно укладывать не пересыпая упаковочным материалом. В хранилище контейнеры первые 2...3 дня держат открытыми, пока яблоки не охладятся. Затем на верхний ряд плодов укладывают 1...2 листа влагостойкой бумаги, а верхние концы полиэтиленового вкладыша складывают в виде конверта. После этого контейнеры устанавливают для хранения штабелем в 6...8 ярусов. В такой упаковке содержание кислорода постепенно снижается до 12...16 %, а концентрация CO_2 возрастает до 4...6 %.

Необходимый состав газовой среды в контейнере достигается при определенном количестве загруженных плодов и температуре последующего хранения: чем она ниже, тем больше яблок может быть заложено в один контейнер. Например, при температуре 10 °С в контейнер закладывают 500 кг яблок, при 5 °С — 600, при 2...3 °С — 700, а при 0 °С — 800 кг.

Недостатки использования подобных контейнеров — загрузка вручную, возможность легко нарушить герметичность упаковки при перемещении и образование конденсата при незначительных перепадах температуры, что способствует развитию инфекционных заболеваний.

За рубежом широко применяют покрытие плодов, предназначенных для хранения, тонким слоем воска с добавлением фунгицидов. Плоды моют, затем при помощи опрыскивателя на них наносят восковую эмульсию (температура воска не должна превышать 40 °С). Этот прием позволяет сохранить плотность мякоти, окраску, повышает устойчивость к болезням и лежкость. Особенно эффективно воскование плодов с тонкой кожицей и склонных к увяданию. В нашей стране для заворачивания яблок при упаковке широко используют пропитанную вазелиновым маслом бумагу, которая предотвращает поражение загаром и увядание плодов.

ХРАНЕНИЕ ГРУШ

Груша распространена во всех регионах с умеренным климатом и в мировом производстве плодов занимает восьмое место. Лидер по производству груши в Европе — Италия, затем Испания, Франция и Германия. В Азии основной производитель плодов Китай. В нашей стране на ее долю приходится всего 17 тыс. га.

По срокам созревания и потребления груши различают летние, осенние и зимние сорта. У груш в отличие от яблок более выраже-

на принадлежность сортов к определенной группе, но выращивание груш в северных районах приводит к более позднему их созреванию. Летние сорта груш созревают в июле — начале августа, через 2...3 недели достигают физиологической спелости (перезревают) и теряют потребительские свойства, поэтому летние сорта груш пригодны для употребления в свежем виде и для переработки. Осенние сорта убирают в течение сентября и через 1...2 мес плоды достигают потребительской зрелости. Осенние сорта груш отличаются крупным размером плодов, маслянистой, тающей мякотью, прекрасным вкусом и ароматом, а также универсальностью использования. Зимние сорта при уборке в конце сентября — начале октября имеют низкие потребительские свойства — жесткую консистенцию мякоти, зеленую окраску плодов со слабовыраженным ароматом. Дозревание груш зимних сортов происходит через 3...8 мес хранения. Лучшие сорта выращивают в южных районах и в средней полосе страны.

Срок уборки урожая груш — одно из важнейших условий нормального их хранения в осенне-зимний период. Плоды груши, убранные до съемной зрелости, мелкие, быстро теряют влагу, сморщиваются. Плоды содержат повышенное содержание хлорофилла, который не исчезает даже при дозаривании при повышенной (20 °С) температуре.

Поздняя уборка груш в стадии полной зрелости приводит к снижению сохранности плодов, которые подвергаются физиологическим расстройствам (налив, побурение мякоти и др.) и поражаются патогенными микроорганизмами. Срок хранения поздноубранных плодов значительно сокращается даже при оптимальных условиях.

Идеальной считается практика уборки плодов в 2...3 приема с интервалом 5...10 дней, что позволяет убирать вначале крупные, созревшие плоды и оставлять на доразивание плоды менее развитые.

Но в крупных садоводческих хозяйствах убирать груши в несколько приемов экономически невыгодно и поэтому применяют разовую уборку плодов. Поскольку уборка сортов одного срока созревания длится 3...4 недели, то первые партии плодов неизбежно убирают недозрелыми, тогда как последние перезревают и могут храниться лишь короткий срок.

Однако показатели срока съема позволяют выделить партии груш с оптимальной лежкостью. На хранение груши закладывают в начальной стадии зрелости. Для определения оптимальных сроков съема используют несколько показателей: плотность мякоти, возраст плода и содержание крахмала. Плотность мякоти определяют с помощью пенетromетра в трех точках по наибольшей окружности плода с интервалом в 120°. Измерения проводят ежедневно.

Возраст плодов определяют по числу дней между опадением лепестков (или полным цветением для некоторых сортов) и уборкой урожая. Однако этот показатель не всегда достаточно надежен, так как не учитывает ранний или поздний характер цветения по годам и его можно использовать при определении срока уборки груш в конкретных районах страны.

Наиболее эффективный показатель съемной зрелости груш — содержание крахмала в плодах. Определение проводят окрашиванием поперечного разреза плода водными растворами йода и йодистого калия (4 г KI и 1 г I₂ на 1 л дистиллированной воды). У плодов, богатых крахмалом, срез приобретает синюю окраску очень быстро и интенсивно. Такие плоды считаются недозревшими и еще не достигшими съемной зрелости. Перезревшие плоды имеют желто-коричневую окраску среза, т. е. крахмал полностью перешел в сахара. Такие плоды также нельзя закладывать на длительное хранение, их нужно как можно быстрее убрать и отправить на реализацию.

Оптимальный срок уборки приходится на период, когда 40 % крахмала (от максимального его содержания) превратилось в сахара. На срезе, обработанном реактивом, наблюдается голубая зона в периферийной части плода, а центральная часть имеет светло-желтую окраску. Иногда часть крахмала остается в середине плода. В этом случае видны два голубых участка, разделенных светло-желтой, кольцеобразной полосой.

Организация уборки урожая должна предусматривать комплекс мероприятий, обеспечивающих своевременный сбор груш с минимальными потерями. Вначале сплошным или выборочным методом определяют урожай и составляют план-график его уборки с указанием очередности сроков (по сортам и кварталам) с указанием объемов работы и потребного количества рабочих, тары, упаковочных материалов, транспортных средств, механизмов и уборочного инвентаря.

К предварительным мероприятиям, предшествующим уборке, относятся: заблаговременное прекращение поливов и обработки сада пестицидами; скашивание травостоя (при залужении или посевах трав в междурядьях) и сбор падалицы.

Уборку проводят по сортам. Груши, предназначенные для длительного хранения, убирают вручную двумя способами: с применением лестниц и с помощью навесных или прицепных многоместных платформ.

При уборке необходимо соблюдать осторожность, чтобы не повредить нежную кожицу. Груши некоторых ценных сортов убирают в перчатках.

В тару плоды обычно укладывают шахматным и диагональным способами с выстиланием каждого ряда плодов сначала бумагой, а затем — стружкой. Крупноплодные груши упаковывают в три слоя, а мелкоплодные — в четыре.

В камерах хранилища заполненные ящики устанавливают штабелями, так же, как ящики с яблоками. При использовании РГС, модифицированной газовой среды (МГС) груши упаковывают в контейнеры вместимостью 300...350 кг и устанавливают в высоту по 6...7 шт.

Температура хранения груш минус 1...2 °С. Относительную влажность воздуха при хранении груш поддерживают на уровне 90...95 %. Некоторые сорта (Любимица Клаппа, Вильямс летний, Лесная красавица, Бере Рояль, Кюре, Бергамот Эсперена и др.) хорошо хранятся при температуре минус 1 °С. Груши сильнее яблок поражаются при хранении грибными заболеваниями и менее восприимчивы к болезням, возникающим от холода, поэтому при температуре от 0 до минус 1 °С груши многих сортов успешно хранятся в течение 5...8 мес. Однако у большинства сортов при такой температуре плоды не дозревают, остаются жесткими и не приобретают потребительских качеств. Перед реализацией их дозаривают при 15...20 °С: летние сорта — в течение 5...8 сут; осенние — 8...12; зимние — 10...15 сут. После отепления плоды приобретают присущие сорту вкус, аромат и консистенцию. Срок реализации их после созревания не должен превышать 3...4 дней.

При хранении груш около 80...90 % потерь продукции происходит из-за поражения их плесневыми грибами и чаще всего серой гнилью, реже — черным раком и паршой. Плоды, пораженные паршой, менее устойчивы к другим заболеваниям (плодовым гнилям и плесням) и склонны к увяданию. На грушах некоторых сортов (Кюре, Олимп и др.) при хранении развивается амбарная форма парши.

Из физиологических заболеваний наиболее распространены загар (побурение кожицы) и вспухание плодов (мацерация мякоти). Наиболее восприимчивы к загару сорта Вильямс, Нарт, а к вспуханию — Дюшес, Кюре, Ангулем. Мякоть у последних становится сухой, мучнистой, легко поражается патогенными микроорганизмами или темнеет. Плоды полностью теряют товарный вид и непригодны для потребления в свежем виде.

Следует учитывать, что некоторые сорта (Бере Боск) после хранения при отрицательной температуре затвердевают и теряют способность дозревать. Плоды таких сортов убирают в полной съемной зрелости и укладывают на хранение в холодильник, перед реализацией их отепляют; недозрелые плоды хранят при более высокой температуре.

Для хранения груш можно использовать полиэтиленовые герметичные контейнеры вместимостью 350...400 кг с газоселективными окнами, в которых вследствие дыхания плодов и селективной проницаемости окон создается МГС с повышенным содержанием диоксида углерода (3...4 %) и пониженным — кислорода (8...9 %). Контейнеры рукавного типа изготавливают из пищевого газонепроницаемого полиэтилена толщиной 200 мкм. Ширина

мягкой упаковки в плоском виде 2,4 м с квадратным основанием 1,3 × 1,3 м, высота — 2,7 м. В боковые стороны контейнера монтированы четыре газообменных окна из газоселективного материала, который представляет собой тонкую пленку силиконовой резины, упрочненную капроном. Силоксан обладает высокой проницаемостью для диоксида углерода (в 25...30 раз выше, чем натуральный каучук), нетоксичен, отличается гидрофобностью. Активная площадь силиконовых окон в контейнерах составляет 6 см² на 1 кг плодов.

Охлажденные до 4...5 °С груши в ящиках помещают в полиэтиленовые контейнеры, заранее уложенные на стандартный поддон. Боковые стороны контейнера сворачивают валиком по периметру поддона и по мере загрузки разворачивают их. В каждый контейнер закладывают 24 ящика (в три ряда по 8 штук), погрузчиками перевозят в плодохранилище и оставляют открытыми (для предотвращения отпотевания). После того как температура установится на уровне основной температуры хранения, верхние края пленки стягивают и загибают, создавая герметичность.

Повысить сохранность плодов груши можно, обработав их перед закладкой на хранение пленкообразующими веществами с добавлением антисептиков. Защитное покрытие представляет собой водную композицию из 2,5...3,0%-ного раствора поливинилового спирта, 0,02%-ной сорбиновой кислоты и 2%-ного хлористого кальция. Эмульсия поливинилового спирта не имеет вкуса и запаха и позволяет получить покрытие с хорошей адгезией к поверхности плодов. Сорбиновая кислота подавляет развитие фитопатогенных грибов и в организме человека разлагается на диоксид углерода и воду, не оказывая вредного воздействия.

Груши хорошо хранятся в РГС, содержащей 1...5 % CO₂ и 2...3 % O₂. Для большинства сортов оптимальная концентрация CO₂ 2...3 %.

ХРАНЕНИЕ КОСТОЧКОВЫХ ПЛОДОВ

К косточковым плодам относятся абрикосы, алыча, вишня, черешня, персики, слива и кизил. По количеству насаждений в промышленном плодоводстве вишня занимает второе место после яблони, а слива — треть. Остальные косточковые культуры возделывают в основном в южных районах страны.

Особенности строения плодов косточковых заключаются в том, что они имеют тонкую кожицу с восковым налетом или опушением, сочную, нежную мякоть и одревесневшую косточку с семенем внутри.

Плоды вишни и черешни, предназначенные для хранения, убирают за 5...7 дней до наступления потребительской зрелости. Плоды снимают с целыми плодоножками или срезают ножницами, оставляя 2/3 длины плодоножки, считая от плода.

В настоящее время для съема сортов вишни, черешни, алычи и сливы, которые отделяются от плодоножки с сухим отрывом, можно применять вибрационные стряхивающие машины. При этом возрастает производительность труда, но снижается сохранность плодов, так как они травмируются при уборке.

Хранят вишню и черешню в ящиках вместимостью до 6 кг, укладывая плоды насыпью, а верхний ряд — кругами, плодоножкой к центру. Хранение вишни с плотной мякотью и темной окраской (светлоокрашенные плоды теряют цвет во время хранения) проходит наиболее успешно при температуре 0... минус 1 °С и относительной влажности воздуха 90...95 %. В таких условиях она хранится 10...15 дней. Однако в упаковке из полиэтиленовой пленки вместимостью 1 кг вишня может лежать до 1 мес, а в газовой среде (10 % CO₂, 11 % O₂ и 79 % N₂, сорт Любская) — до 1,5 мес.

Слива отличается большим видовым разнообразием (насчитывается 32 вида этой культуры). В нашей стране в основном выращивают сливу домашнюю, которую подразделяют на венгерки, ренклоды и яичные.

Убирают сливу за 5...6 дней до полной зрелости, когда еще твердые плоды приобретают типичные для сорта размер и окраску. Иногда экономически выгодно проводить выборочный съем плодов некоторых ценных сортов сливы с крупными плодами.

Снимают сливы с плодоножкой и укладывают в ящики-лотки, выстланные бумагой. Хранят при температуре 0...1 °С и относительной влажности 95 %. Температуру ниже 0 °С можно поддерживать лишь при кратковременном хранении.

Сливы, упакованные в герметичные пакеты из тонкой полиэтиленовой пленки (40...60 мкм) вместимостью 0,5...1,0 кг хорошо хранятся при температуре минус 1 °С в течение 2...3 мес.

В газовой среде, содержащей 3...4 % CO₂, 3 % O₂, 93...94 % N₂ сливы сохраняют высокие товарные и вкусовые качества в течение 3...4 мес.

Абрикосы и персики относятся к ценным южным культурам.

Плоды на деревьях промышленных сортов созревают почти одновременно. К уборке урожая приступают за 3...5 дней до наступления полной зрелости, когда плоды вполне сформировались, приобрели типичные для сорта размер и окраску, но имеют твердую, плотную консистенцию. Снимают их с плодоножкой, не допуская механических повреждений, и укладывают в ящики-лотки, выстланные бумагой.

Хранят персики и абрикосы при температуре около 0 °С и относительной влажности воздуха 90...95 %. В таких условиях плоды в течение 1...1,5 мес остаются плотными и сохраняют высокие вкусовые качества. Высокие температуры (выше 10 °С) способствуют быстрому созреванию и размягчению плодов. Применение модифицированной газовой среды позволяет в 1,5...2 раза увеличить срок хранения при высокой товарности персиков и

абрикосов; оптимальный состав ее 3...5 % CO₂, 2...3 % O₂ и 92...95 % N₂.

Косточковые плоды при уборке упаковывают в ящики или картонные коробки с ячеистыми прокладками. В этой таре плоды транспортируют и хранят. В хранилищах ящики штабелируют на поддонах высотой 8...10 упаковочных единиц.

Для сокращения потерь при хранении косточковые плоды сразу после уборки охлаждают гидроорошением или холодным воздухом. Обработка плодов антисептиками или покрытие защитными пленкообразующими растворами позволяет повысить их сохранность.

Снятие косточковых с хранения в теплое время года производят после предварительного постепенного отепления до температуры наружного воздуха в специальной дефростационной камере или в камере хранилища, если вся продукция из нее реализуется. Отопление проводят в течение 2...3 дней для предотвращения конденсации влаги на поверхности плодов.

ХРАНЕНИЕ ЯГОД

Ягоды представляют собой плоды травянистых растений, кустарников и реже — деревьев. В промышленном плодоводстве среди ягод первое место занимает виноград, затем смородина, земляника, малина, крыжовник, облепиха.

Отличительная особенность ягод — нежная, сочная консистенция мякоти с низкой водоудерживающей способностью, поэтому ягоды интенсивно испаряют влагу, увядают и обладают пониженной лежкостью.

В зависимости от строения плодов ягоды подразделяют на настоящие (виноград, смородина, крыжовник, клюква, черника, брусника и др.), сложные (малина, ежевика, морошка) и ложные (земляника, клубника).

Наилучшей сохранностью обладают настоящие ягоды, относящиеся к группе плодов длительного хранения. Это объясняется их строением.

У сложных и ложных ягод очень тонкая кожа с незначительным восковым налетом, поэтому ягоды слабоустойчивы к механическим повреждениям и проникновению микроорганизмов внутрь плода.

Особенностью ягод является высокое содержание воды и низкое — основных питательных веществ. Низкое содержание белков, выполняющих водоудерживающую функцию, а также веществ защитного характера является одной из причин слабой лежкости большинства ягод.

Смородина в зависимости от окраски ягод подразделяется на черную, красную и золотистую.

По срокам созревания сорта смородины подразделяют на ранние и поздние. Лежкоспособность поздних сортов более выражена, чем ранних. Это объясняется повышенным содержанием сухих веществ, более дружным созреванием ягод и, следовательно, однородностью закладываемой на хранение продукции.

У большинства сортов красной и белой смородины ягоды не осыпаются даже после полного созревания. Черная смородина созревает не одновременно, и поспевшие ягоды опадают, поэтому для реализации красную смородину убирают в один прием после созревания всех ягод, черную — в два приема, по мере созревания ягод.

Ягоды черной смородины, предназначенные для хранения, убирают кистями за 3...4 дня до наступления потребительской зрелости, причем зеленатоватые ягоды дозревают и приобретают свойственную им окраску.

Крыжовник — широко распространенная ягодная культура, особенно в средней полосе России.

Основной признак спелости и оптимального срока съема крыжовника — приобретение ягодами свойственной для сорта окраски. Нельзя допускать перезревания крыжовника, так как ягоды теряют упругость, становятся рыхлыми и осыпаются, поэтому десертные сорта, способные к дозреванию убирают за 4...5 дней до наступления потребительской стадии зрелости ягод.

Малина, ежевика и морошка имеют общее строение и близки по химическому составу. Эти ягоды относятся к сложным, так как представляют собой соплодия, состоящие из множества сросшихся плодов, внутри которых находятся семена. Одна из характеристик сложных ягод, особенно малины, — рассыпаемость ягод на отдельные плодики, менее устойчивые к механическим воздействиям и слеживанию во время транспортирования и хранения.

Малину собирают многократно, по мере наступления съемной зрелости. Наилучший вкус и аромат малина приобретает при полном созревании, но при этом ягоды легко осыпаются и быстро теряют потребительские свойства. Для потребления в свежем виде сбор проводят через каждые 2...3 дня, когда ягоды легко отделяются от плодоножки, а для хранения — через 1...2 дня, когда ягоды становятся светло-красными. Срывать ягоды необходимо вместе с плодоножкой, что благоприятно сказывается на их сохранности.

Земляника относится к основным ягодным культурам, выращиваемым в России.

Сорта садовой крупноплодной земляники делят на ранние, средние и поздние. Убирают ягоды через день в сухую погоду, после схода росы. Ягоды, предназначенные для хранения, собирают за 1...2 дня до полной спелости, когда они имеют твердую консистенцию и характерную для сорта окраску. Во время уборки

ягоды кладут в две корзины (два разбора): в одну — для хранения, и другую — для реализации или переработки. При сборе особенно тщательно собирают все спелые ягоды, в противном случае при последующих сборах перезревшие ягоды снизят качество всей продукции. Земляника первых сборов более устойчива к гнилям во время хранения, чем последних сборов.

По срокам хранения ягоды подразделяют на три группы: скоропортящиеся (земляника, малина, ежевика, черника), кратковременного (облепиха, крыжовник, смородина) и длительного хранения (клюква). Ягоды первой группы в неохлаждаемых условиях хранят 1...2 сут, в охлаждаемых хранилищах — 10...12 сут; ягоды второй группы — 3...7 сут и 15...30 сут соответственно; ягоды третьей группы — до 10 мес.

Ягоды, предназначенные для хранения, укладывают в ящики, ящики-лотки и корзины из щепы или шпона. Количество укладываемых в одну упаковочную единицу ягод зависит от культуры и составляет: для крыжовника — до 8 кг; смородины — до 6; малины, ежевики и земляники — до 3 кг. После уборки ягоды в таре устанавливают в тень и по мере формирования партий отправляют на вакуумное или воздушное предварительное охлаждение. Такой прием снижает убыль массы продукции и повышает сохранность ягод на 7...14 сут.

Поступающие на хранение ягоды в ящиках размещают в штабеля высотой не более 5...6 шт., а корзины устанавливают на стеллажах или подтоварниках. Хранят ягоды при температуре 0 ± 1 °C и относительной влажности воздуха 90...95 %.

Основное условие снижения потерь ягод при хранении — создание оптимальных режимов. Так, ягоды малины и земляники восприимчивы к развитию плесеней и поэтому их необходимо хранить при пониженных температурах. В обычных холодильниках срок хранения ягод не превышает 1 сут. Продолжительность хранения земляники до 10...12 сут обеспечивается быстрым охлаждением до промежуточной температуры с последующей регламентацией периода охлаждения до 0...1 °C. Увеличить продолжительность хранения земляники до 30 дней можно в регулируемой газовой среде. Для этого ягоды охлаждают до 0 °C и за 12 ч создают газовую среду, содержащую 3 % O₂ и 97 % N₂. Относительную влажность воздуха в камере поддерживают на уровне 95 %. Во время хранения газовую смесь продувают.

У черной смородины наиболее пригодны для хранения сорта Голубка, Семиреченская, Юбилейная, Голиаф, Лакстон, Неаполитанская. При температуре от 0 до минус 1 °C и относительной влажности воздуха 70 % смородина хранится до 1,5 мес. В газовой среде, содержащей 40 % CO₂, 4...5 % O₂ и 55...56 % N₂, смородина хорошо хранится до 2 мес.

Хорошо сохраняется смородина, предварительно охлажденная до 0 °С и упакованная в полиэтиленовые пакеты или контейнеры с МГС, содержащей 10 % O₂; 11 % CO₂ и 79 % N₂.

Гроздь *винограда* представляет собой сложный объект хранения, поскольку ягоды на ней неоднородны и значительно различаются по возрасту, объему, массе, химическому составу и сохранности. Ягоды у основания грозди имеют наиболее высокие товарные качества, содержат больше сахара и обладают хорошей лежкостью. На вершине грозди ягоды мельче, меньше накапливают сахара и хранятся хуже. В средней зоне грозди ягоды занимают промежуточное положение по качеству. Убыль массы и общие потери ягод при хранении возрастают по мере продвижения к верхушке грозди. В верхней части грозди чаще начинается развитие физиологических заболеваний.

Вкусовые и диетические качества винограда определяются количественным и качественным составом органических и минеральных веществ. Высокое содержание воды (80 %) обуславливает слабую устойчивость винограда к поражению микроорганизмами, а низкое содержание белков (0,4 %) отрицательно сказывается на водоудерживающей способности тканей и приводит к увяданию ягод во время хранения. Для винограда характерно высокое содержание сахаров (от 10 до 24 %), которые представлены в основном глюкозой и фруктозой. В начале хранения сахаристость увеличивается на 1...2 % в результате снижения содержания полисахаридов, дубильных веществ и поступления сахара в ягоды из гребней. Через 20...35 дней хранения происходит интенсивное расходование сахаров на дыхание и к концу хранения потери сахаров достигают 10...16 % от их первоначального содержания.

В период вегетации в гроздьях винограда идет постоянный синтез органических веществ. После уборки синтетические процессы прекращаются и основными становятся процессы дыхания и испарения. Поскольку при этом потери запасных питательных веществ не компенсируются, товарные и пищевые достоинства винограда ухудшаются. Естественная убыль винограда во время хранения происходит в основном в результате испарения и зависит от температуры, газового состава и относительной влажности воздуха в хранилищах.

Виноград относится к скоропортящимся продуктам, но при оптимальных условиях может храниться 7...8 мес без значительных количественных и качественных потерь.

На устойчивость винограда при хранении существенное влияние оказывает степень зрелости его во время уборки. Начинать уборку винограда, предназначенного для длительного хранения, необходимо, когда он по внешнему виду и питательной ценности достиг потребительской зрелости, но ягоды еще достаточно плотные и прочно удерживаются на гребне. У созревшего винограда

ягоды нормально развиты и имеют типичную для сорта окраску с восковым налетом и ароматом. Виноград, убранный незрелым, при хранении быстро увядает и более восприимчив к плесневым грибам. Перезревший виноград также не пригоден для хранения из-за значительной осыпаемости ягод.

Если позволяют условия вегетационного периода, то для хранения целесообразно заготавливать виноград, содержащий не менее 15...20 % сахара и 5,5...7,0 % титруемых кислот.

Столовые сорта винограда убирают выборочно по мере созревания гроздей, расположенных в средней и верхней части лозы с солнечной стороны. Для хранения отбирают хорошо вызревшие рыхлые гроздья с прочным гребнем, крупными ягодами, покрытыми восковым налетом. Прикрепление ягод к плодоножкам должно быть прочным, кожица — без трещин, мякоть — плотная. Не пригодны для хранения грозди загрязненные и пораженные грибковыми заболеваниями, а также слишком плотные, так называемые «качанки», которые плохо укладываются в тару.

Для хранения винограда убирают вручную, используя ножницы с тупыми концами или специальные секаторы, позволяющие снимать грозди с лозы и укладывать их в тару без помощи рук (чтобы не повредить на ягодах восковой налет, способствующий лучшей сохранности винограда). Убирать виноград можно только в сухую погоду, когда на ягодах высохла роса, и не ранее чем через 48 ч после окончания дождя. Поливы виноградников прекращают за две недели до сбора урожая.

Виноград укладывают гребнеюжкой вверх одним слоем в ящики № 1 или ящики-лотки № 5, выстланные бумагой. Перед укладкой просматривают каждую гроздь и вырезают ножницами с тупыми концами все пораженные, зеленые, раздавленные и дефектные ягоды.

Опыт виноградарских хозяйств показывает, что работу по сбору, сортировке и упаковке винограда целесообразно проводить небольшими звеньями, в которых сортируют и упаковывают виноград квалифицированные рабочие, а собирают и подносят к месту упаковки подсобные рабочие. Расстояние от места сбора до места упаковки не должно превышать 100...150 м.

Сразу после сортировки и укладки винограда перевозят в хранилище. Ящики-лотки устанавливают штабелем в 5...6 рядов по 15...20 шт. в высоту. Закрытые ящики № 1 устанавливают сплошным штабелем с одним проходом по осевой линии камеры.

В камерах вместимостью около 50 т устанавливают температуру 7...10 °С и в течение 1...2 дней загружают виноград. После этого температуру постепенно снижают до 0...1 °С. В камерах вместимостью более 50 т сразу создают оптимальный для хранения температурный режим и за 3...5 дней заполняют их предварительно охлажденным виноградом (в отдельной камере с температурой около 0 °С в течении 10...12 ч). Для борьбы с болезнями один раз в

10...15 дней сжигают серу из расчета 2...3 г на 1 м³ помещения или подают из баллонов сжиженный сернистый ангидрид (4...5 г/м³). Вместо серы и сернистого ангидрида можно применять метабисульфит калия в виде порошка или таблеток — 15...20 г препарата укладывают в каждый ящик вместимостью около 10 кг. В процессе хранения препарат разлагается, выделяя сернистый ангидрид. Тем самым в камере поддерживается оптимальная концентрация газа — из 1 г препарата выделяется 0,5 г сернистого ангидрида. Сульфитация винограда угнетает развитие плесневых грибов и задерживает перезревание ягод, что объясняется торможением ферментативных процессов, в частности деятельности ферментов, катализирующих гидролиз протопектина и пектина.

Условия хранения большинства сортов винограда предусматривают температуру от 0 до минус 1 °С. Виноград, содержащий менее 15 % сахаров, лучше хранится при температуре 1...2 °С. Относительная влажность воздуха во время хранения — 85...95 %. При влажности ниже 85 % начинается осыпание и увядание ягод, выше 95 % — массовое развитие болезней. В процессе хранения винограда проверяют его качество не реже 1 раза в 15 дней.

Продлить срок хранения винограда на 1,5...2 мес можно в камерах с регулируемым газовыми средами. Оптимальный состав газовой среды для различных сортов винограда неодинаков и колеблется по СО₂ от 3 до 8 %, О₂ — около 5 %, N₂ — 87...92 %.

Во время хранения винограда при появлении загнивших ягод всю партию реализуют. Переборку винограда не проводят. Снимают с хранения и реализуют после того, как отходы его составят 5...10 %.

Во избежание резких колебаний температур в хранилище виноград отпускают только через экспедиционную камеру. При этом важно постепенное обогревание винограда, чтобы не допустить конденсации атмосферной влаги на поверхности ягод.

ХРАНЕНИЕ ПЛОДОВ ЦИТРУСОВЫХ КУЛЬТУР

Незначительная часть потребности населения России в цитрусовых плодах удовлетворяется за счет отечественного производства, остальная — за счет импорта. В связи с этим продолжительность хранения цитрусовых небольшая и не превышает 3...4 мес, хотя лежкость некоторых видов может достигать 5 мес.

Плоды всех цитрусовых культур обладают способностью дозревать при хранении. Цитрусовые убирают в степени съемной зрелости, основные внешние признаки которой — размер плодов и окраска кожицы.

В субтропических районах России вначале созревают мандарины, сбор которых проводят выборочно в октябре—декабре (в зависимости от погодных-климатических условий года). Значительно

позже поспевают апельсины и лимоны, которые убирают в декабре—январе.

К уборке мандаринов приступают, когда плоды достигнут размера, присущего сорту и приобретут светло-оранжевый или светло-желтый цвет. Плоды апельсинов снимают, когда кожура становится светло-оранжевой или оранжевой. Допускается сбор плодов мандаринов и апельсинов с небольшой прозеленью.

Лимоны более чувствительны к воздействию низких температур и поэтому в нашей стране уборку плодов начинают до наступления ими съемной зрелости при светло-желтой, светло-зеленой и даже зеленой окраске. В некоторых южных странах с развитой культурой цитрусоводства продолжительность уборки лимонов достигает 6...8 мес (в зависимости от конъюнктуры рынка). Это объясняется особенностью роста и развития деревьев, которая заключается в непрерывном цветении и созревании плодов. Плоды некоторых сортов лимона обладают способностью после созревания оставаться на дереве, в течение двух лет, не опадая и практически без изменения первоначального качества.

После съема плоды подвергают товарной обработке: сортируют по качеству, калибруют и упаковывают на упаковочных пунктах или заводах с использованием средств механизации.

В соответствии с требованиями нормативно-технической документации плоды цитрусовых должны быть свежими, чистыми, без повреждений, нормально окрашенные с отпавшей, но не вырванной плодоножкой.

После сортирования по качеству плоды калибруют по размерам (по наибольшему поперечному диаметру) на пять категорий (табл. 15).

15. Калибровка цитрусовых по наибольшему поперечному диаметру, мм

Категория	Мандарины	Апельсины	Лимоны
I	65 и более	77 и более	70 и более
II	от 60 до 64	от 71 до 76	от 60 до 69
III	от 54 до 59	от 63 до 70	от 51 до 59
IV	от 48 до 53	от 55 до 62	от 45 до 50
V	от 38 до 47	от 50 до 54	от 42 до 44

Плоды упаковывают в деревянную или картонную тару (не более 20 кг), дно и стенки которых выстилают оберточной бумагой. В каждом ящике должны быть плоды одного помологического сорта и одной размерной категории. Каждый плод заворачивают в бумагу (за исключением мандаринов V категории) для снижения заражения и замедления процессов увядания, что ведет к повышению сохранности и снижению потерь при хранении. Лучшие результаты сохранности плодов получают, ис-

пользуя антисептические растворы для пропитки оберточной бумаги.

Для длительного хранения citrusовых используют охлаждаемые фруктохранилища. Если планируется хранение лимонов в зимнее время, то камеры оборудуют системой обогрева. Для непродолжительного хранения citrusовых в весенне-осенний период можно использовать плодохранилища без искусственного охлаждения. В камерах фруктохранилища ящики устанавливают штабелями высотой до 5 м.

Плоды citrusовых культур хранят при температуре выше 0 °С, так как при более низкой температуре развивается физиологическое заболевание (крапчатость); снижается качество плодов и они не дозревают.

Наиболее высокую температуру поддерживают при хранении лимонов, низкую — мандаринов, апельсины занимают промежуточное положение. Повышенную температуру устанавливают для незрелых плодов, а пониженную — для зрелых (табл.16).

16. Режимы хранения citrusовых плодов

Культура	Окраска кожуры	Температура, °С	Относительная влажность воздуха, %
Мандарины	Желтые и оранжевые	2...3	85...90
	Желтые с прозеленью	4...5	82...85
Апельсины	Желтые и оранжевые	6...7	85...90
	Желтые с прозеленью		
Лимоны	Желтые	6...7	80...85
	Зеленые	8...10	80...85
Грейпфруты	Желтые	6...7	85...90
	Светло-желтые	9...11	80...85

Совместное хранение плодов разных видов и степеней зрелости не допускается. Относительная влажность воздуха в хранилище должна составлять 80...90 % и зависит от культуры и степени зрелости. Опасно превышение оптимальной влажности воздуха при хранении незрелых плодов — это приводит к развитию голубой и зеленой плесени citrusовых.

При оптимальных условиях мандарины и грейпфруты хранятся без значительных изменений в течение 2...3 мес, апельсины — 3...4, лимоны — 4...5 мес. Продлить срок хранения лимонов до 6 мес можно в РГС, содержащей 0 % CO₂, 10 % O₂ и 90 % N₂ при температуре 10 °С.

Для ускорения созревания citrusовых применяют этилен. Например, зеленые лимоны при повышенной температуре (15...16 °С) дозревают в течение 15...20 дней, а при обработке этиленом в дозе 10 мг на 1 дм³ воздуха — за 4...5 дней.

ХАРАКТЕРИСТИКА ЛУБЯНЫХ РАСТЕНИЙ

Лубяные культуры возделывают для получения растительных волокон, которые служат сырьем для производства различных тканей и материалов. Кроме волокна большинство прядильных растений дает семена, в которых содержится масло, идущее как на пищевые, так и на технические цели. К числу лубяных растений относятся: конопля, лен, джут, кенаф, хлопчатник и др. В России возделывают в основном коноплю и лен-долгунец.

Растения *конопли* относятся к семейству коноплевые — Cannabinaceae. Различают три вида конопли: конопля обыкновенная — *Cannabis sativa*, которая используется для получения волокна и семян; индийская — *Cannabis indica*, выращиваемая в Индии и Иране для получения наркотических веществ; сорная — *Cannabis ruderalis*, сорняк, распространенный в основном в Сибири и Поволжье.

Производственное значение имеет конопля обыкновенная, которая подразделяется на географические группы: — северную, среднерусскую и южную.

Северная группа растений конопли отличается скороспелостью, тонкостебельностью и низкорослостью (длина стебля 50...80 см). Урожай волокна растений невысокий и поэтому хозяйственное значение этой группы незначительное.

Среднерусская группа занимает среднюю полосу (51...57 ° с. ш.) как азиатской, так и европейской части России. Растения конопли этой группы достигают высоты 1,25...2,0 м, высокоурожайные и среднеспелые.

Южная группа довольно широко распространена и является наиболее ценной в практическом отношении. Растения этой группы высокостебельные (до 3...4 м) и высокоурожайные.

Конопля — двудомное растение. Растения с мужскими цветками называются покосню, а с женскими — матеркой. В популяции число мужских и женских растений одинаково. В настоящее время селекционеры вывели сорта однодомной южносозревающей конопли под названием ЮСО.

Стебель конопляного растения представляет наибольший интерес с точки зрения хозяйственной ценности этой культуры. На высоту и диаметр стебля оказывает большое влияние агротехника и климатические условия выращивания.

Лен (*Linum*) объединяет около 230 видов травянистых растений семейства льновые (*Linaceae*), распространенных в умеренных и субтропических поясах. В России встречается около 40 видов, но возделывают в основном лен культурный — *Linum usitatissimum*, который делится на пять подвидов.

Евразийский подвид самый распространенный и подразделяется на четыре группы разновидностей: долгунец, межеумок, кудряш и стелющийся.

Долгунец достигает высоты 70...120 см; формирует прямой неветвящийся стебель и возделывается в основном на волокно в Черноземной зоне России.

Межеумок возделывается на масло и для получения грубого волокна в Центрально-Черноземном регионе, Поволжье и на Северном Кавказе. Представлен одно-или двухстебельными растениями высотой 50...70 см.

Кудряш выращивают для получения масла в степной части Северного Кавказа. Сильноветвящиеся растения отличаются небольшой высотой (20...30 см) и крупными семенами.

Стелющийся лен представлен полуозимыми формами. До цветения растения стелются по земле.

Основная ценность в стебле льна — волокнистые пучки, которые состоят из элементарных волокон (удлиненных трубчатых клеток), склеенных между собой пектиновыми веществами. Стебли — основная продукция льна-долгунца, составляющая 75...80 % урожая биомассы.

УБОРКА ЛЬНА И КОНОПЛИ

Важным фактором, влияющим на качество льноволокна является срок уборки. Созревание льна длится 18...20 дней. Различают зеленую, раннюю желтую, желтую и полную (твердую) спелость.

Зеленая спелость наступает вслед за окончанием цветения. Стебли и плоды в это время еще зеленые. Желтеют только листья в нижней части растений: семена невсхожие. Волокно тонкое и его можно использовать только для изготовления кружев.

Ранняя желтая спелость наступает через 5...7 дней после зеленой. В это время нижние листья осыпаются, остальные становятся желтыми. Волокно обладает наилучшими качествами.

Желтая спелость наступает через 6...7 дней после ранней желтой. При этом коробочки буреют и все листья, за исключением верхних, осыпаются. Качество волокна немного ухудшается.

При полной (твердой) спелости волокно получается низкого качества, но в это время убирают семенные участки.

В настоящее время лен на волокно убирают с подсушиванием на корню десикантами в фазе ранней желтой спелости.

В зависимости от целей лен убирают в различные сроки. Наиболее эффективна уборка льна на волокно в фазе раннежелтой

спелости. Волокно к этому времени вполне сформировалось и обладает хорошими свойствами: незагрубевшее, мягкое и достаточно крепкое. В фазе зеленой спелости убирают лен для получения нежного волокна, из которого производят батист и кружева.

Уборку льна необходимо проводить в сжатые сроки (не более 6...7 дней). Увеличение сроков уборки ведет к разнокачественности волокна, что затрудняет дальнейшую обработку сырья.

В настоящее время применяют раздельную уборку льна и прямое комбайнирование.

Раздельную уборку льна применяют в южных районах льносеяния с сухой продолжительной осенью. Она включает теребление льна машиной ТЛН-1,5А с расстилом необмолоченной соломы в ленты для просушки. Сухую солому подбирают с одновременным обмолотом семян льноподборщиком ЛМН-1. Обмолоченные стебли расстилают на поле для вылежки или скатывают в рулоны и отправляют на заводы для дальнейшей переработки.

Прямое комбайнирование льна можно проводить по двум вариантам. По первому варианту лен убирают комбайном ЛК-4 с расстилочным щитом. Он теребит лен и одновременно очесывает коробочки. Льянную солому оставляют ровной лентой на поле до получения тресты методом росяной мочки.

Солома под воздействием микроскопических грибов, разлагающих лубяные вещества лубяной паренхимы, меняет цвет и превращается в тресту (состояние соломы, когда волокно легко выделяется из стебля). Наиболее благоприятные условия для росяной мочки складываются, когда стоит теплая погода, а по ночам выпадают обильные росы. В этом случае мочка заканчивается за 20...25 дней. Для улучшения росяной мочки солому периодически переворачивают оборачивателем стеблей льна ОСН-1.

Готовую тресту поднимают и вяжут в снопы подборщиком ПТН-1, когда волокно становится эластичным, светлым, крепким и легко отделяется от древесины.

Для более эффективного использования труда и средств производства применяют рулонную технологию, по которой рулонные пресс-подборщики ПРП-1,6 поднимают тресту или солому, закатывают ее в рулоны диаметром 1...1,2 м и массой 140...200 кг и в таком виде отправляют на заводы.

По второму варианту прямого комбайнирования лен теребят комбайном, семена в виде сырого вороха отправляют на сушку, а солому расстилают на поле и после высушивания связывают в снопы или рулоны и вывозят на завод для переработки, где выделяют волокно промышленными способами.

Сроки уборки конопли на зеленец (волокно) совпадают с началом созревания семян. Для удаления листьев применяют дефоли-

анты. После усыхания листьев (через 7...12 дней) коноплю скашивают коноплежаткой ЖСК-2,1.

Солому подбирают с одновременной вязкой в снопы диаметром 15...25 см подборщиком конопли ПКВ-1. Тюки диаметром 1 м формируют из снопов и отвозят к месту мочки или скирдования. Применяют и рулонную подборку стланцевой тресты зеленцово-конопли.

При использовании конопли на семена и волокно уборку проводят прямым комбайнированием и раздельюно.

Раздельную уборку начинают, когда 50...60 % семян приобретут бурю окраску. Стебли срезают жаткой ЖСК-2,1 укомплектованную вязальным аппаратом. Снопы ставят в суслонь (по 15...20 шт.) или бабки (по 4...8 шт.). После высушивания через 6...7 дней снопы обмолачивают молотилкой МЛК-4,5А, которая перетирает ворох и очищает семена от примесей.

Прямое комбайнирование проводят с предварительной десикацией посевов хлоратом магния при побурении 50...60 % семян. Убирают коноплю через 6...8 дней комбайном ККУ-119, который обмолачивает семена, вяжет стебли в снопы и сбрасывает на землю. Снопы, по необходимости сушат в бабках или отправляют на завод.

ХРАНЕНИЕ СОЛОМЫ И ТРЕСТЫ

Высушенную солому или тресту связывают в снопы или закатывают в рулоны и закладывают на хранение в скирды или хранилища, оборудованные установками активного вентилирования.

Скирды прямоугольного или круглого сечения формируют в сухом неподтопленном месте. Оптимальные размеры прямоугольной скирды: ширина 5...6 м, длина 12...15, высота 7...8 м. Снопы укладывают комьями наружу. Сверху скирду укрывают водонепроницаемым материалом.

Во время хранения соломы и тресты в хранилищах контролируют температуру и влажность снопов или рулонов.

Лабораторная работа № 19

Определение качества соломы льна-долгунца

Цель работы. Научиться определять качество соломы льна-долгунца.

1. Определить выход волокна из стеблей льна-долгунца.

Выход волокна определяют в процентах к массе стеблей. Для выделения волокна используют мочку. Стебли льна разделяют на небольшие отрезки, равные 2/3 длины пробирки. Все отрезки должны иметь примерно одинаковую длину. Полученный пучок взвешивают, связывают ниткой и закладывают в пробирку, на которой записывают стеклотграфом номер образца и фамилию студента. Массу

каждого отрезка стебля записывают в тетрадь. Затем в пробирку наливают нехлорированную воду, устанавливают в штатив и помещают в термостат, в котором поддерживают постоянную температуру 25 °С.

Через четверо суток пробирки вынимают, развязывают каждый пучок и отмыывают от слизи. Волокно снимают со стебля, тщательно отмыывают и раскладывают на фильтровальной бумаге, на которой записывают номер пучка и фамилию студента. Пробы высушивают в сушильном шкафу до постоянной массы при температуре 105 °С и определяют выход волокна по отношению к массе стебля, %:

$$V = \frac{s \cdot 100}{m},$$

где s — масса навески отрезков стеблей, взятых для анализа, г; m — масса навески волокна после высушивания, г.

2. Определить сноповую длину льносоломы.

Среднюю сноповую длину определяют сантиметром, измеряя сноп от комлевой части до вершинной, с точностью до 1 мм. Сумма длин десяти снопов, деленная на 10, дает сноповую длину, которую вычисляют с точностью до 1 см.

3. Определить влажность льняной соломы.

Из середины каждого снопа среднего образца берут пучок стеблей и соединяют их вместе (масса пучков от всех 10 снопов должна составлять 100...120 г). Суммарный пучок делят пополам, доводят массу каждой половины до 50 г с точностью до 0,01 г, помещают на предварительно взвешенные алюминиевые розетки, которые ставят в сушильный шкаф, разогретый до 110 °С, и сушат при 105 °С. Первый раз розетку с навеской взвешивают через 1 ч после постановки в шкаф, а затем через каждые 20 мин до постоянной массы. Влажность льняной соломы, %:

$$W = \frac{a \cdot 100}{b},$$

где a — масса навески после высушивания, г; b — масса навески до высушивания, г.

Полученный показатель влажности соломы используют для определения массы льносоломы с нормированной влажностью (19%), кг,

$$N = \frac{F(100 + V)}{100 + W},$$

где F — фактический вес снопа соломы, кг; V — нормированная влажность, %; W — фактическая влажность, %.

4. Определить цвет соломы.

По цвету солому подразделяют на три группы:

I — желтая и желто-зеленая;

II — зеленая и желто-бурая;

III — бурая и темно-зеленая.

Пятнистую и пораженную болезнями льносолому относят к III группе.

Контрольные вопросы и задания

1. Дайте характеристику лубяных культур. 2. Как влияет степень зрелости на срок уборки льна и конопли? 3. Назовите способы уборки конопли и льна. 4. Какие существуют способы получения тресты? 5. Перечислите способы хранения соломы, тресты и волокна. 6. Какие показатели определяют качество соломы и тресты лубяных культур?

УЧЕТ КОЛИЧЕСТВА И КАЧЕСТВА КАРТОФЕЛЯ, ПЛОДОВ И ОВОЩЕЙ

Потери массы и качества овощей, плодов и картофеля при хранении различны. Они подразделяются на следующие категории: естественная убыль массы при дыхании и транспирации; потери, вызванные грибными болезнями и физиологическими заболеваниями; потери качества. К категории естественной убыли можно отнести такие явления, как потеря массы, уменьшение размера, увядание, уменьшение содержания питательных веществ. К категории болезней хранения относят грибные болезни, физиологические нарушения внешние, физиологические нарушения внутренние. К потерям качества принято относить ухудшение вкуса, цвета и запаха продукции, ухудшение консистенции мякоти, механические повреждения.

При правильной организации хранения потери в основном происходят в результате дыхания объектов и частичного испарения из них влаги. Потери массы в результате дыхания и испарения влаги можно снизить, соблюдая правила подготовки продукции к предполагаемому способу хранения и поддерживая оптимальные режимы влажности и температуры воздуха.

Величина потерь массы зависит и от вида закладываемой на хранение продукции. У различных видов плодов и овощей соотношение потерь в результате расхода питательных веществ на дыхание в суммарных потерях их массы неодинакова. На 70...90 % естественная убыль обусловлена потерями воды и на 10...30% — сухих веществ.

Под естественной убылью свежих картофеля, овощей и плодов следует понимать уменьшение их массы в процессе хранения вследствие потери сухих веществ на дыхание и частичного испарения влаги. В нормы естественной убыли не входят потери, образующиеся вследствие повреждения тары, а также брак и отходы, получаемые в процессе хранения и товарной обработки плодов, овощей и картофеля.

Нормы естественной убыли не применяют: к продукции, которая учтена в общем обороте склада, но фактически на складе не хранилась; к продукции, списанной по актам вследствие порчи.

Установленные нормы являются предельными. Их применяют только в том случае, когда при проверке фактического наличия продукции оказывается недостача против учетных данных. Естественную убыль списывают с материально ответственных лиц по фактическим размерам, но не выше установленных норм. Естественную убыль продукции можно списывать только после инвентаризации продукции на основе соответствующего расчета, составленного и утвержденного в установленном порядке. Размер фактической естественной убыли определяют по каждой партии в отдельности сопоставлением данных о количестве реализованной продукции с оприходованным количеством при полном израсходовании партии или фактических остатков, выявленных при инвентаризации, с остатками бухгалтерского учета.

Нормы естественной убыли свежих плодов, овощей и картофеля устанавливают в зависимости от типа склада (с искусственным охлаждением, без искусственного охлаждения), от способа хранения (бурты, траншеи), от вида тары и географической зоны (холодная зона, теплая зона), на каждый месяц хранения с сентября по август в зависимости от вида продукции (табл. 17).

Естественную убыль свежих картофеля, овощей и плодов при хранении исчисляют к среднему остатку продукции за каждый месяц хранения. Среднемесячный остаток исчисляют по данным на 1-е, 11-е, 21-е и 1-е число последующего месяца. При этом берут 1/2 остатка на 1-е число данного месяца, остаток — на 11-е, остаток — на 21-е число того же месяца и 1/2 остатка — на 1-е число последующего месяца и сумму их делят на 3. Естественную убыль исчисляют в процентах к этому среднему остатку. Окончательный размер естественной убыли по каждому виду продукции определяют как сумму ежемесячных начислений убыли за инвентаризационный период.

В отличие от естественной убыли, которую выражают в процентах, устанавливают абсолютный отход в процентах к конечной массе. Он представляет собой отдельные экземпляры продукции, полностью пораженные болезнями или физиологическими расстройствами: ростки клубней, корнеплодов, луковиц, отходы при зачистке кочанов, отделившиеся ткани, т. е. непригодные для использования части продукции. Абсолютный отход списывают в соответствии с составленным актом, в котором указывают причины образования брака.

При товарном анализе продукции в соответствии с действующими стандартами определяют технический брак, так же как и абсолютный отход в процентах к конечной массе. Техническим браком считают продукцию, частично поврежденную при хранении заболеваниями, вредителями, подмороженную, сильно увядшую. После соответствующей подготовки ее можно использовать для переработки или на кормовые цели.

При закладке на хранение несортированной продукции с теми

17. Нормы естественной убыли свежих картофеля, овощей и плодов, %

Наименование товара	Тип складов	Холодная зона													
		Сентябрь	Октябрь	Ноябрь	Декабрь	Январь	Февраль	Март	Апрель	Май	Июнь	Июль	Август		
Картофель	Склады с искусственным охлаждением	0,1	0,6	0,6	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8
	Склады без искусственного охлаждения	1,3	0,9	0,7	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,9	1,1	1,8	2,0	2,5	
Свекла, редька, брюква, хрен, кольраби, пастернак	Бурты, траншеи	1,4	1,0	0,7	0,4	0,4	0,4	0,7	0,9	1,5	—	—	—	—	—
	Склады с искусственным охлаждением	1,5	0,8	0,8	0,7	0,6	0,6	0,6	0,8	0,9	0,9	—	—	—	—
	Склады без искусственного охлаждения	1,7	0,9	0,8	0,7	0,6	0,6	0,6	0,8	1,1	1,9	—	—	—	—
	Бурты, траншеи	1,5	1,0	0,7	0,6	0,3	0,3	0,6	0,9	2,0	—	—	—	—	—
Морковь, петрушка сельдерей, репа	Склады с искусственным охлаждением	2,2	1,3	1,2	0,6	0,7	0,7	1,0	1,0	1,0	1,0	—	—	—	—
	Склады без искусственного охлаждения	2,3	2,0	1,3	0,8	0,7	0,8	1,0	1,2	2,4	—	—	—	—	—
Капуста белокочанная, краснокочанная, савой-	Хранение с переслойкой песком	1,2	1,0	0,6	0,4	0,3	0,4	0,4	0,6	1,2	—	—	—	—	—
	Бурты и траншеи	1,5	1,3	1,2	0,6	0,6	0,6	0,8	0,9	2,0	—	—	—	—	—
ская, брюссельская:	Склады без искусственного охлаждения	—	3,3	2,4	1,1	2,5	2,7	—	—	—	—	—	—	—	—
	Бурты, траншеи	—	3,3	1,8	1,0	2,0	2,5	—	—	—	—	—	—	—	—
подземелье:	Склады с искусственным охлаждением	—	2,3	1,3	1,0	1,0	1,0	1,3	1,3	1,8	1,8	—	—	—	—
	Склады без искусственного охлаждения	—	2,8	2,1	1,0	1,0	1,2	1,3	1,5	—	—	—	—	—	—
Лук репчатый и выюрок продольно-вольственный	Бурты, траншеи	—	2,8	1,8	0,8	0,8	0,8	1,1	1,3	—	—	—	—	—	—
	Склады с искусственным охлаждением	0,8	0,7	0,6	0,5	0,5	0,5	0,6	0,8	1,1	1,2	1,5	1,5	—	—
Чеснок	Склады без искусственного охлаждения	1,7	1,2	1,1	0,6	0,6	0,6	0,6	1,0	1,7	—	—	—	—	—
	Склады с искусственным охлаждением	1,6	1,0	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	1,5	1,5	1,5	1,5	1,7	—
Тыква	Склады без искусственного охлаждения	3,0	2,0	1,2	1,1	1,1	1,2	1,3	1,5	—	—	—	—	—	—
	Склады без искусственного охлаждения	1,5	1,2	0,7	0,5	0,3	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Яблоки: осенние сорта	Склады с искусственным охлаждением	1,2	0,6	0,6	0,5	0,5	0,4	—	—	—	—	—	—	—	—
	Склады без искусственного охлаждения	2,0	1,2	1,2	1,0	1,0	—	—	—	—	—	—	—	—	—
зимние сорта	Склады с искусственным охлаждением	1,0	0,4	0,3	0,3	0,25	0,25	0,3	0,3	0,5	0,5	—	—	—	—
	Склады без искусственного охлаждения	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

Наименование товара	Тип складов	Продолжение												
		Сентябрь	Октябрь	Ноябрь	Декабрь	Январь	Февраль	Март	Апрель	Май	Июнь	Июль	Август	
Груши	Склады без искусственного охлаждения	1,8	0,8	0,6	0,5	0,5	0,5	0,5	—	—	—	—	—	—
	Склады с искусственным охлаждением	1,0	0,8	0,6	0,6	0,5	0,4	0,4	0,4	0,5	—	—	—	—
	Склады без искусственного охлаждения	2,0	1,6	1,4	0,7	0,6	0,6	0,6	—	—	—	—	—	—
Виноград	Склады с искусственным охлаждением	0,8	0,7	0,7	0,6	0,4	0,4	0,4	—	—	—	—	—	—
	Склады и навесы (хранение в таре без полиэтиленовых вкладышей)	1,4	1,4	1,0	0,9	0,9	0,8	0,8	0,8	0,8	0,7	0,7	—	—
Брусника	Склады и навесы (хранение в таре без полиэтиленовых вкладышей)	0,8	0,8	0,3	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,1	0,1	0,1	—
	Склады и навесы (хранение в таре с полиэтиленовыми вкладышами)	2,0	0,8	0,5	0,5	0,4	—	—	—	—	—	—	—	2,0
	Склады и навесы (хранение в таре с полиэтиленовыми вкладышами)	1,5	0,3	0,2	0,1	0,1	—	—	—	—	—	—	—	1,5

Теплая зона

Картофель	Склады с искусственным охлаждением	1,6	1,0	0,9	0,9	0,7	0,7	0,8	0,9	1,0	1,2	1,2	—	—
		—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Свекла, репка, брюква, хрен, кольраби, пастернак	Склады без искусственного охлаждения	1,8	1,6	0,9	0,9	0,7	0,7	0,8	1,0	1,4	2,2	—	—	—
	Бурты, траншеи	—	1,0	1,0	0,5	0,4	0,4	0,7	1,0	1,5	—	—	—	—
	Склады с искусственным охлаждением	1,6	1,1	1,0	0,7	0,6	0,7	1,0	1,1	1,1	1,2	—	—	—
	Склады без искусственного охлаждения	2,0	1,3	1,0	0,7	0,8	0,7	1,2	1,8	1,9	2,0	—	—	—
	Бурты, траншеи	—	1,5	1,3	0,7	0,5	0,6	0,7	2,3	2,5	—	—	—	—
Морковь, петрушка, сельдерей, репа	Склады с искусственным охлаждением	2,3	1,6	1,3	0,8	0,7	1,3	1,4	1,6	1,8	1,9	—	—	—
	Склады без искусственного охлаждения	2,5	2,2	1,3	0,8	0,7	1,3	1,6	2,3	2,5	—	—	—	—
Капуста белокочанная, краснокочанная, савойская, брюссельская	Склады без искусственного охлаждения	—	4,0	3,6	2,2	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	Бурты и траншеи	—	3,5	2,3	1,8	1,3	1,3	2,0	—	—	—	—	—	—
позднеспелые сорта	Склады с искусственным охлаждением	—	3,8	3,5	2,0	1,4	1,4	2,1	—	—	—	—	—	—
	Склады без искусственного охлаждения, бурты и траншеи	0,8	0,7	0,6	0,5	0,5	0,5	0,5	1,0	1,3	1,6	1,6	1,6	1,8

Наименование товара	Тип складов	Продолжение											
		Сентябрь	Октябрь	Ноябрь	Декабрь	Январь	Февраль	Март	Апрель	Май	Июнь	Июль	Август
вольтенный	Склады без искусственного охлаждения	2,0	1,5	1,3	0,7	0,6	0,7	1,1	1,6	2,0	—	—	3,0
Чеснок	Склады с искусственным охлаждением	1,9	1,7	1,2	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,7	1,7	1,7	2,0
	Склады без искусственного охлаждения	3,2	2,1	1,5	1,1	1,1	1,2	2,0	2,5	—	—	—	—
Тыква	Склады без искусственного охлаждения	1,5	1,2	0,7	0,5	0,3	—	—	—	—	—	—	—
	Склады с искусственным охлаждением	1,2	0,8	0,6	0,5	0,5	0,4	—	—	—	—	—	—
Яблоки: осенние сорта	Склады с искусственным охлаждением	1,0	0,4	0,3	0,3	0,25	0,25	0,3	0,3	0,5	0,5	—	—
	Склады с искусственным охлаждением	1,0	0,8	0,6	0,6	0,5	0,4	0,4	0,4	0,5	—	—	—
Груши	Склады с искусственным охлаждением	0,8	0,7	0,7	0,6	0,4	0,4	0,4	—	—	—	—	—
	Склады без искусственного охлаждения	—	—	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,7	—	—	—	—
Клюква	Склады с искусственным охлаждением	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	Склады без искусственного охлаждения	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

Примечания: 1. При хранении корнеплодов в буртах с переслойкой песком естественную убыль не начисляют.

2. При хранении плодов в холодильных камерах с регулируемой газовой средой естественную убыль начисляют по нормам, утвержденным для складов с охлаждением, с сокращением на 15%.

3. В теплой зоне при хранении плодов в складах без искусственного охлаждения естественную убыль начисляют по нормам, установленным для складов с искусственным охлаждением.

4. При хранении картофеля, овощей и плодов в районах Крайнего Севера применяют нормы, установленные для складов без искусственного охлаждения в холодной зоне с надбавкой (%): для картофеля, свеклы и чеснока — 20, лука — 30, яблок — 40, начиная с декабря для моркови — 30 и груш — 40.

или иными дефектами появляется необходимость установить естественную фактическую убыль. Для ее определения от каждой партии плодов, овощей и картофеля отбирают пробы в 9...10-кратной повторности массой 5...10 кг. Затем пробы взвешивают с точностью до 1 кг в начале и конце хранения. По разнице массы продукции в начале и конце хранения определяют естественную фактическую убыль в процентах к первоначальной массе. Для установления единого процента на проверяемую продукцию вычисляют средний процент по всем пробам.

КОЛИЧЕСТВЕННО-КАЧЕСТВЕННЫЙ УЧЕТ ЗЕРНА ПРИ ХРАНЕНИИ

В период хранения зерна и продуктов его переработки их масса и качество изменяются. При этом масса может как увеличиваться, так и уменьшаться.

Природа этих изменений различна. Изменение массы может быть следствием сорбции или десорбции влаги, потери сухих веществ при дыхании, неучтенного распыления в результате перемещения зерновых масс в хранилищах.

Учет и списание убыли зерна в хранилищах проводят только после перевешивания всего находящегося в данном хранилище зерна и установления соответствия выявленной недостачи величине оправданных потерь.

Для обоснования изменения массы зерна в зависимости от изменения влажности и количества сорной примеси необходимо сопоставить эти показатели по приходу и расходу зерна.

Обоснованность убыли устанавливают в строгом соответствии с достигнутым при хранении и обработке улучшением качества, т. е. понижением влажности, содержания сорной примеси, и нормами естественной убыли. Все операции с зерном и продукцией должны быть подтверждены актами установленной формы.

Убыль массы зерна или ее увеличение в результате изменения влажности и содержания сорной примеси в массовом выражении вычисляют по отношению ко всему количеству зерна по приходу.

Поскольку отпускают и принимают зерно в разное время неодинаковыми по количеству и качеству партиями, чтобы получить возможность сопоставить качественные показатели по приходу и расходу, необходимо выводить так называемое средневзвешенное качество. Показатели по влажности и сорной примеси выражают в процентах с точностью до 0,01 %.

Нормы естественной убыли зерна при хранении приведены в табл. 18.

Указанные нормы естественной убыли применяют как контрольные и предельные только в тех случаях, когда при инвентари-

Таблица 18. Нормы естественной убыли при хранении зерна, продуктов его переработки и семян масличных культур (%)

Зерно и продукты его переработки	Срок хранения	В складах		В элеваторах	На приспособленных для хранения площадках и сопетках
		насыпью	в таре		
Пшеница, рожь, ячмень, полба	До 3 мес	0,07	0,04	0,05	0,12
	До 6 мес	0,09	0,06	0,6	0,16
	До 1 года	0,12	0,09	0,10	—
Овес	До 3 мес	0,09	0,05	0,06	0,15
	До 6 мес	0,13	0,07	0,08	0,20
	До 1 года	0,17	0,09	0,12	—
Гречиха и рис необрушенный	До 3 мес	0,06	0,05	0,06	—
	До 6 мес	0,11	0,07	0,08	—
	До 1 года	0,15	0,10	0,12	—
Просо и сорго	До 3 мес	0,11	0,06	0,07	0,14
	До 6 мес	0,15	0,06	0,09	0,19
	До 1 года	0,19	0,10	0,14	—
Кукуруза (зерно)	До 3 мес	0,13	0,07	0,08	0,18
	До 6 мес	0,17	0,10	0,12	0,22
	До 1 года	0,21	0,13	0,16	—
Кукуруза (початки)	До 3 мес	0,25	—	—	0,45
	До 6 мес	0,30	—	—	0,55
	До 1 года	0,45	—	—	0,70
Горох, чечевица, бобы, фасоль	До 3 мес	0,07	0,04	0,05	—
	До 6 мес	0,09	0,06	0,07	—
	До 1 года	0,12	0,08	0,10	—
Подсолнечник, семя	До 3 мес	0,20	0,12	0,14	0,24
	До 6 мес	0,25	0,15	0,16	0,30
	До 1 года	0,30	0,20	0,23	—
Мука	До 3 мес	—	0,05	—	—
	До 6 мес	—	0,07	—	—
	До 1 года	—	0,10	—	—

зации или проверке фактического наличия зерна и семян масличных культур, хранившихся на предприятии, будет установлено уменьшение их массы, не вызванное изменением качества.

При хранении зерна и семян более одного года за каждый последующий год хранения норму естественной убыли принимают равной 0,04% с пересчетом на фактическое число месяцев хранения.

При хранении зерна до трех месяцев нормы естественной убыли применяют из расчета фактического числа дней хранения, а при хранении до шести месяцев и одного года — из расчета фактического числа месяцев хранения.

Средний срок хранения в днях данной партии зерна определяют делением суммы ежедневных остатков на количество по приходу данной партии. Для определения среднего срока хранения в месяцах среднее число дней хранения делят на 30.

Нормы естественной убыли при хранении зерна применяют к его общему количеству, числящемуся в расходе и остатке по актам зачистки.

Лабораторная работа № 20

Количественно-качественный учет зерна при хранении

Цель работы. Ознакомиться с закономерностями убыли массы зерна и продуктов его переработки при хранении.

1. Ознакомиться с нормами естественной убыли зерна, записать их для основных культур.

2. Заполнить таблицу поступления и расхода зерна.

Месяц	По приходу			По расходу			Остаток зерна на первое число каждого месяца, кг
	масса, кг	влажность, %	сорная примесь, %	масса, кг	влажность, %	сорная примесь, %	
1							
2							
3							
4							
5							
6							
7							
8							
9							
10							
11							
12							
Итого							

3. Рассчитать средневзвешенную влажность и сорную примесь зерна и заполнить таблицу.

Номер партии	Производство массы партии на влажность, кг %		Средневзвешенная влажность, %		Производство массы партии на содержание сорной примеси, кг %		Средневзвешенное содержание сорной примеси, %	
	по приходу	по расходу	по приходу	по расходу	по приходу	по расходу	по приходу	по расходу
1								
2								
3								
4								
5								
6								
7								
8								
9								
10								
11								
12								
Итого								

4. Рассчитать убыль или прибыль массы в результате изменения влажности:

$$P_1 = \frac{100(A - B)}{100 - B},$$

$$P_2 = \frac{100(B - A)}{100 - B},$$

где P_1 — убыль массы, %; P_2 — прибыль массы, %; A — влажность по приходу, %; B — влажность по расходу, %.

5. Рассчитать убыль массы зерна от снижения содержания сорной примеси:

$$P_3 = \frac{(B - \Gamma)(100 - D)}{100 - \Gamma},$$

где P_3 — убыль массы, %; B — содержание сорной примеси по приходу, %; Γ — содержание сорной примеси по расходу, %; D — размер исчисленной убыли массы от снижения влажности, %.

6. Установить средний срок хранения партии зерна.

7. Установить норму естественной убыли за средний срок хранения.

При хранении зерна до 3 мес включительно расчет проводят по формуле:

$$X = (b - m)0,011B + T,$$

где b — норма убыли при хранении до 3 мес. включительно, %; B — среднее число дней хранения; 0,011 — коэффициент для пересчета нормы потерь, установ-

ленной при хранении в течение 3 мес в расчете на 1 день хранения (1/90); m — норма механических потерь (для зерна и семян масличных культур при погрузке и разгрузке механизированным способом в складах 0,044%; в элеваторах 0,03%).

При среднем сроке хранения, превышающем 3 мес, расчет ведут по формуле:

$$X = A + \frac{DB}{\Gamma},$$

где X — искомая норма естественной убыли, %; A — норма убыли за предыдущий срок хранения, %; D — разница между наибольшей нормой для данного промежуточного срока хранения и предыдущей нормой, %; B — разница между средним сроком хранения данной партии и сроком, установленным для предыдущей нормы, мес; Γ — число месяцев хранения, к которому относится разница между нормами убыли.

8. Определить убыль при хранении зерна (кг), которую можно списать.

Контрольные вопросы и задания

1. Дайте определение понятия «естественная убыль массы» для картофеля, плодов и овощей. 2. Что такое абсолютный отход и технический брак? 3. Дайте определение понятия «естественная убыль зерновых масс». 4. Перечислите факторы, влияющие на величину естественной убыли сочной растительной продукции и зерновых масс. 5. Как исчисляют естественную убыль для картофеля, плодов, овощей и зерновых масс? 6. Что такое фактическая естественная убыль массы продукции, как ее устанавливают?

28

ГЛАВА

МЕРЫ БОРЬБЫ С ПОТЕРЯМИ ПРИ ХРАНЕНИИ РАСТЕНИЕВОДЧЕСКОЙ ПРОДУКЦИИ

ВЛИЯНИЕ СОРТОВЫХ ОСОБЕННОСТЕЙ ЗЕРНА, ПЛОДОВ И ОВОЩЕЙ НА ИХ СОХРАНЯЕМОСТЬ

Особенности физических и физиологических свойств зерновых масс, партий плодов и овощей тесно связаны с условиями выращивания культур и уборки урожая. При производстве растениеводческой продукции на обширной территории Российской Федерации в различных почвенных и климатических зонах к основным условиям, определяющим пригодность растениеводческой про-

дукции к хранению, относятся: сортовые особенности; условия развития и формирования растений; условия уборки урожая; послеуборочная обработка продукции.

На качество и свойства зерновых масс как объектов хранения влияют как сортовые, так и посевные качества семян. От сорта зерна зависят скважистость зерновой массы, ее сыпучесть. В пределах одной культуры зерно различных сортов при прочих равных условиях хранения обладает разной физиологической активностью, имеет неодинаковую интенсивность дыхания и устойчивость к абиотическим и биотическим факторам внешней среды. Различные сорта зерновых культур обладают неодинаковой зараженностью бактериальными и грибными заболеваниями, что также в значительной степени определяет свойства зерновых масс и их сохранность.

Важным является и то, что каждый сорт зерна и семян, кроме определенных свойств, которые учитываются в сельском хозяйстве (урожайность, вегетационный период, устойчивость против поражения болезнями и вредителями и др.), имеет и различные потребительские признаки. Так, разные сорта пшеницы обладают различными мукомольными и хлебопекарными качествами; ярко выраженными технологическими особенностями и фуражными достоинствами обладают многие сорта и гибриды кукурузы; значительно различаются по пивоваренным качествам сорта ячменя; разные сорта семян льна содержат жиры различного качества; резко различны по содержанию жира семена разных сортов подсолнечника; при переработке разных сортов овса, ячменя, риса, проса получается крупа, обладающая разными потребительскими достоинствами.

Все это приводит к необходимости отдельного размещения партий зерна на хлебоприемных пунктах с учетом его особенностей и дальнейшего использования.

Огромное значение для хранения сочной растительной продукции имеет сорт. Такие показатели, как товарное качество, химический состав, пищевая ценность, устойчивость к вредителям и болезням, пригодность к транспортированию, хранению, переработке определяются в первую очередь наследственными свойствами сортов.

Проявление особенностей сортов в значительной степени зависит от условий в районах их возделывания, которые на обширной территории России существенно различаются не только по климату, почве, но и по агротехническим и организационно-экономическим возможностям. Эти зависимости настолько значительны, что в некоторых случаях сорта плодов и овощей высокой лежкости, отличающиеся хорошими технологическими качествами, в результате неблагоприятного воздействия окружающей среды дают продукцию, плохо сохраняющуюся в свежем виде, непригодную для переработки.

Однако рациональный подбор почвенно-климатической зоны для данного сорта, применение оптимальных норм орошения и соотношения видов удобрений позволяют добиться существенного повышения качества плодов и их сохранности у сортов, не отличающихся высокими наследственными показателями (табл. 19).

Решение проблемы повышения сохранности плодов и овощей должно основываться, с одной стороны, на правильном выборе сорта применительно к данной зоне выращивания, с другой — на разработке такой агротехники, которая обеспечит получение высококачественного урожая.

Длительное эффективное хранение плодов и овощей возможно лишь при наличии сортов, плоды которых способны к дозреванию или обладают глубоким физиологическим покоем в течение продолжительного периода времени без заметного ухудшения качественных показателей. Такие сорта обычно называют зимними. Среди многих тысяч культивируемых сортов лишь немногие дают плоды, пригодные для длительного хранения.

Набор сортов плодовых и овощных культур обычно нестабилен во времени. С одной стороны, биологическое старение и, с другой — селекция приводят к периодической замене многих сортов новыми, более продуктивными, лежкоспособными, более устойчивыми к микробиологическим заболеваниям, вредителям и физиологическим расстройством.

В этом процессе обновления сортов важная роль принадлежит селекции, интродукции и сортоизучению.

19. Основные условия, определяющие лежкость плодов и овощей

Группа факторов	Градации условий	Метод оценки
Сортовые особенности и диагностика лежкости	По лежкости	Продолжительность хранения, величина потерь, степень изменения качества, фитопатологический и биохимический контроль
Погодно-климатические условия	Зоны, области, страны	Характеристика среднесезонных климатических данных, погодных условий сезона, механического состава почв и их плодородия
Агротехнические условия	Предшественники, обработка почвы, орошение, удобрения, специальные приемы	Характеристика агротехнических условий выращивания
Уборка, товарная обработка и транспортирование	Механизированная, ручная; авто-, железнодорожный, водный, воздушный транспорт	Степень механических повреждений продукции

Группа факторов	Градации условий	Метод оценки
Тара, упаковка	Ящики, контейнеры, картонные коробки, тканевые мешки, сетки, крафт-бумага, полимерные пленки	Защита продукции от механических повреждений, подмораживания, фитопатогенной и физиологической порчи
Режим хранения	Температура, влажность, состав газовой среды и другие условия	Контроль параметров среды при хранении
Технология хранения	Полевое хранение, хранилища с естественной вентиляцией, хранилища с активным вентилированием, холодильники, хранилища с РГС	Продолжительность хранения, величина потерь, степень изменения качества
Обработка после хранения и реализация	Сортирование, мойка, фасование, маркировка	Потребительское качество, привлекательность и пригодность фасовки для розничной торговли

При подборе новых сортов, предназначенных для хранения, высокая эффективность замены может быть достигнута только при правильной всесторонней оценке нового сорта, отводящей решающую роль определению лежкоспособности плодов и овощей.

Сорт, ценный по всем показателям, но не лежкоспособный, не может быть рекомендован для широкого распространения.

РАЦИОНАЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ УБОРКИ И ХРАНЕНИЯ РАСТЕНИЕВОДЧЕСКОЙ ПРОДУКЦИИ

Зерновые массы. Особенности зерновых масс как объектов хранения во многом зависят от условий уборки урожая. Состояние погоды в период уборки, техника уборочных работ и сроки их проведения влияют на валовые сборы зерна и его качество, требуют проведения тех или иных мероприятий, обеспечивающих сохранность зерновых масс.

Производственный опыт показывает, что уборку зерновых следует проводить в сжатые сроки (10...12 дней), что позволяет сократить потери зерна до минимума. В то же время преждевременная уборка (в фазе молочной спелости) ведет к получению щуплого зерна, а запоздалая — к потере урожая от осыпания, а также к снижению качества зерна.

Обычно применяют два способа уборки озимых и яровых хлебов, зерновых, бобовых культур: прямое комбайнирование (однофазное) и раздельную уборку (двухфазную). Выбор способа зависит от погодных условий, состояния стеблестоя и засоренности посевов.

Прямым комбайнированием обычно убирают низкорослые, изреженные, но малозасоренные, а также спелые хлеба при равномерном их созревании.

Раздельный способ применяют при уборке высокостебельных и засоренных посевов при наступлении восковой спелости зерна, а также неравномерно созревающих (просо и др.) и легкоосыпающихся культур и сортов. Этот способ уборки следует применять и в том случае, когда при больших площадях необходимо ускорить уборку урожая и предотвратить потери. В ненастную погоду раздельную уборку проводить не рекомендуется. Лучшие результаты дает сочетание прямого комбайнирования и раздельной уборки с обязательным учетом состояния посевов и погодных условий.

На высокорослых хлебах для лучшего проветривания скошенной массы высота среза рекомендуется около 20 см; при уборке изреженных и низкорослых хлебов возможен низкий срез со сдвоенным валком.

Зерновые бобовые культуры убирают также при низком срезе. Во избежание потерь и порчи выращенного урожая уборка хлебов, начиная от косовицы и кончая подработкой зерна на токах, должна быть проведена в сжатые сроки.

Лучшие результаты (по количеству и качеству зерна) при уборке озимой и яровой пшеницы, ржи, фуражного ячменя дает уборка в фазе начала или в середине восковой спелости при прямом комбайнировании. Ячмень, предназначенный для пивоварения, рекомендуется убирать в фазе полной спелости, так как незрелые зерна относительно богаче белком и беднее крахмалом. Кукурузу рекомендуется убирать в конце восковой — начале полной спелости зерна. Просо лучше всего убирать при созревании 90 % зерен в метелке, гречиху — когда 65...75 % зерен приобретут нормальную (коричневую) окраску, горох — при пожелтении нижних бобов.

После обмолота зерновые массы поступают на тока хозяйств или на хлебоприемные пункты. Значительное количество зерна до подработки проходит стадию предварительного хранения на токовых площадках.

Для отдельных партий зерна эта стадия может длиться от нескольких часов до нескольких суток. В этот период возможно заражение зерна насекомыми и клещами, а при неблагоприятных погодных условиях — его увлажнение, которое сопровождается развитием микроорганизмов.

Причиной заражения зерна нового урожая вредителями хлебных запасов может быть хранение его на токах, плохо очищенных от прошлогодних органических остатков (мякины, соломы и т. д.). Если за таким зерном нет соответствующего ухода и наблюдения, возможно его увлажнение и самосогревание. В свежесобранном зерне эти процессы начинаются очень быстро.

Ухудшение качества (заражение вредителями, загрязнение, увлажнение, развитие микроорганизмов и т. п.) может произойти также при транспортировании зерна и при его хранении в зернохранилищах.

Стойкость зерна при хранении, его качество и возможность использования по назначению в значительной степени зависят от условий, в которых оно находилось сразу после уборки урожая.

Неправильное обращение со свежесобранными зерновыми массами приводит к повышенным потерям, главным образом вследствие активации в них физиологических процессов. Такие зерновые массы нуждаются в срочной обработке различными методами — очистке, сушке, обеззараживании и др. Если партии свежесобранного зерна обработаны с опозданием, что может случиться в период массовой уборки урожая, их качество легко снижается. Изменение отдельных показателей качества зерна влечет за собой ограничение возможностей его использования для различных целей.

Таким образом, на хранение поступает зерно различного состояния и качества. Точно определить качество каждой партии зерна, составить на основании документов, сопровождающих зерно, осмотра и анализа правильное представление о его особенностях, определить наиболее эффективные методы обработки и своевременно их осуществить, установить рациональный режим хранения — в этом заключается основная задача при работе с зерновыми массами. Правильное ее решение облегчает все дальнейшие операции: наблюдение за состоянием зерна при хранении, дополнительную обработку, подготовку однородных по качеству партий зерна, его отпуск и отгрузку различным потребителям.

Сочная растительная продукция. Сбор плодов и овощей — ключевая и решающая операция в общем плане работ по выращиванию и хранению плодоовощной продукции, которая во многом определяет качественные и количественные показатели производимой продукции и ее лежкоспособность. Уборка урожая в садах и на полях, как правило, носит резко выраженный сезонный характер и обычно создает в этот период в специализированных хозяйствах напряженность. Очень часто до 50...80 % работающих на уборке составляют привлеченные рабочие. Отсутствие у них навыков и опыта в съеме плодов и уборке овощей неизбежно приводит к снижению качества продукции. По этой причине количество продукции высшего качества может снижаться на 15...25 % и более.

При уборке картофеля особое внимание обращают на сроки сбора урожая. Лучшее время уборки картофеля — ясные, солнечные дни, когда температура почвы не ниже 5 °С. В этом случае корнеклубнеплоды просушиваются на грядках и в борозде. Для ускорения созревания картофеля и снижения возможности заражения клубней болезнями рекомендуется за 10...14 дней до уборки

скашивать и убирать ботву с поля. При неблагоприятных погодных условиях, в период обильного выпадения осадков картофель еще в поле заражается фитофторой. В этом случае ботву рекомендуется подсушивать десикантами, например реглоном, из расчета 2 л/кг за 10 дней до уборки урожая.

Картофель, более 10 % которого заражено фитофторой, непригоден для длительного хранения, так как он легко поражается сухой и мокрой гнилью и заражает соприкасающиеся с ним здоровые клубни. Поэтому картофель, зараженный фитофторой, следует загружать в отдельные секции или закрома слоем не выше 2 м и реализовывать в первую очередь.

Если картофель поступает на хранение увлажненным, то его следует просушить.

Капаты капусты, закладываемые на хранение, должны быть лежкоспособными, сформированными и плодными. Хорошо хранится капуста, убранная в возможно поздние сроки, когда физиологические процессы в ней почти прекратились. Полностью промерзшую капусту нельзя закладывать на длительное хранение. При поверхностном подмораживании капусту следует убирать после того, как она оттаяла на корню.

Лук на длительное хранение можно закладывать обработанным и необработанным, т. е. с листьями. В центральных областях Российской Федерации лук на хранение следует закладывать в августе. К этому времени прекращается формирование луковиц. У лука, убранного позднее августа, начинают отрастать новые листья, что ведет к утолщению шейки луковицы, вследствие чего создаются благоприятные условия для поражения его гнилью.

Чеснок, так же как и лук, убирают в августе в сухую погоду. При задержке с уборкой чешуя луковиц чеснока начинает разрываться, зубки рассыпаются, что отрицательно отражается на их лежкоспособности. Перед закладкой на хранение лук и чеснок сушат, прогревают и охлаждают.

В настоящее время картофель и овощи хранят в закромах, навалом, в секциях, а также в контейнерах и ящиках.

Закромные хранилища из-за низкого коэффициента использования объема здания сейчас почти не разрабатывают, а построенные ранее реконструируют с учетом хранения продукции навалом или в секциях.

При хранении продукции навалом температурно-влажностный режим в массе поддерживают системой активной вентиляции.

При загрузке картофеля и овощей в секции следует следить за тем, чтобы насыпь формировалась равномерной по всей площади, без бугров на поверхности. Если секции или закрома были загружены в одно место, то земля, оставшаяся на клубнях, во время загрузки собирается в одном месте и образует уплотнения, через которые вентиляционный воздух не проходит. Не поступает вентиляционный воздух и в бугры, так как в этом месте гидравлическое

сопротивление насыпи выше, чем во впадинах, и воздух проходит через впадины.

В одну секцию следует загружать картофель или овощи одного ботанического сорта.

При формировании насыпи в нее на глубину 0,4...0,6 м устанавливают датчики системы автоматики и термометры. Для наблюдения за состоянием продукции на ее поверхность кладут щиты, сбитые из досок.

При контейнерном способе хранения микроклимат в продукции поддерживают при помощи общеобменной вентиляции. Потoki воздуха не проникают в толщу насыпи контейнера, а лишь омывают ее поверхность. Избыток теплоты и влаги из продукции удаляется через поверхность тары, внутри же контейнера тепло-массообмен происходит при естественной конвекции. Для улучшения конвективного тепло-массообмена контейнерные хранилища часто строят с искусственным охлаждением.

Процессы жизнедеятельности в картофеле и овощах в послеуборочный период протекают весьма интенсивно, затем их активность постепенно уменьшается и в зимний период совсем ослабевает. Интенсивность обмена веществ и всех процессов, происходящих в овощах и картофеле, зависит от параметров окружающей среды (температуры, влажности и интенсивности вентиляции).

Если в зимний период из хранящейся массы вовремя не отвести теплоту и влагу, то произойдет самонагревание продукции и жизнедеятельность ее возрастет, что приведет не только к увеличению естественной убыли, но и к порче, так как в этом случае развиваются различные болезни.

Для обеспечения в массе продукции оптимальных температурно-влажностных параметров процесс хранения делят на периоды. Однако каждому виду продукции как объекту хранения присущи свои особенности. Например, у картофеля выделяют четыре периода хранения: лечебный, охлаждение, основное хранение и предреализационный. В производственных условиях лечебный период для картофеля обычно составляет 15...20 дней, относительная влажность воздуха 95% и температура 14...16°C, поскольку относительная влажность воздуха наряду с температурой оказывает существенное влияние на образование раневой перидермы клубней.

Основная особенность капусты и лука — их относительная устойчивость к действию отрицательных температур. Капуста после уборки выделяет влаги в 2 раза больше, чем картофель, поэтому при ее хранении требуется более интенсивное вентилирование.

Хранение капусты и корнеплодов подразделяют на два периода — охлаждение и хранение. В период охлаждения используют

наружный воздух, когда его температура на 2...3°C ниже температуры продукции. Охлаждение капусты и корнеплодов необходимо проводить максимально быстро, тогда как оптимальный темп охлаждения картофеля составляет 0,5°C в сутки. Для лука продолжительность периода охлаждения не имеет существенного значения, так как сухие луковичи при вентилировании воздухом с относительной влажностью 60...80% могут надежно храниться и при высокой температуре (18...25°C).

Прогрессивный режим хранения лука всех генераций подразделяют на три периода: сушку и прогрев, охлаждение и хранение. Лук сушат воздухом, подогретым до 25...35°C, пока верхние чешуйки не достигнут влажности 14...16%. Продолжительность сушки не превышает 72 ч. Лук-севок, лук-выборок и лук-матку после просушивания прогревают 8...12 ч при температуре приточного воздуха 45°C, чтобы обезвредить луковичи от возбудителей шейковой гнили. Расход воздуха в период сушки и прогрева составляет не менее 300 м³/ч на 1 т, если луковичи без листьев, и 350 м³/ч на 1 т, если луковичи с листьями.

В хозяйствах, соблюдающих рациональные режимы хранения продукции, как правило, предельные нормы естественной убыли массы картофеля и овощей при длительном хранении в хранилищах не превышаются.

Уборка урожая плодов предусматривает комплекс мероприятий, обеспечивающих своевременный их сбор с минимальными потерями. Уборке должна предшествовать значительная подготовительная работа. Уборку проводят сплошным или выборочным методом.

При сплошном методе осматривают каждое дерево и урожай определяют визуально. При выборочном методе урожай учитывают по принятой методике на определенном числе деревьев каждого сорта, в каждом квартале.

После определения урожая составляют план-график его уборки с указанием очередности сроков (по сортам и кварталам), объемов работы и потребного количества рабочей силы, тары, упаковочных материалов, транспортных средств, механизмов и уборочного инвентаря. Все уборочные средства должны быть тщательно подготовлены к уборке.

К предварительным мероприятиям, предшествующим уборке, относятся заблаговременное прекращение обработки насаждений химикатами, своевременное прекращение поливов, скашивание травостоя и сбор падалицы.

В соответствии с планом уборки средства малой механизации и тары должны быть своевременно завезены в бригады и размещены на кварталах, где будет начат сбор. Уборку проводят по сортам.

Семечковые плоды, предназначенные для хранения, убирают двумя способами: ручным с применением лестниц и столов различных конструкций; с помощью самоходных навесных или прицепных многоместных платформ. Плоды, предназначенные для переработки, можно убирать с помощью вибрационных (встряхивающих) машин.

Для сбора плодов наиболее удобны плодосборные сумки с отстегивающимся дном и пластмассовые ведра с открывающимся дном. Для подтягивания веток используют деревянные крючки.

В настоящее время наиболее эффективный прием при уборке плодов — использование платформ как средств механизации уборочных работ в садах. На каждой платформе работает звено из 4...5 чел. Из них 1...2 сортируют и упаковывают, остальные — снимают плоды. Плоды высшего, первого и второго сортов упаковщики укладывают в контейнеры, находящиеся на платформе, а третьего сорта — в контейнеры, установленные в гнездах в задней части платформы. Падалицу подбирают после прохода платформы и высыпают в контейнеры для нестандартной продукции. Наполненные контейнеры разгружают с платформы агрегатом ПВСВ-0,5 или АВН-0,5 и заменяют порожними.

Перед началом уборочных работ в садах грейдерами или дорожными катками прокладывают временные дороги с расстояниями между ними не более 100 м. Вдоль дорог располагают ящики или контейнеры, лестницы, упаковочные материалы, поддоны, которые развозят по рядам погрузчиками.

Снимать плоды следует в сухую погоду после высыхания росы. Если ночью были заморозки, плоды можно убирать только после полного оттаивания их на дереве. Подмороженные плоды для хранения непригодны. Съем плодов целесообразно начинать с нижних ветвей из периферии дерева и постепенно переходить к верхним ветвям и внутрь кроны. Такой порядок съема уменьшает количество сбитых плодов.

Плоды снимают с плодоножкой. Плод берут в ладонь, охватывают его всеми пальцами, для отделения от кольчатки приподнимают сверху и отодвигают в сторону, одновременно слегка нажимая указательным пальцем на плодоножку в месте прикрепления его к плодовой веточке. Нельзя снимать плоды, оттягивая их снизу, откручивая или дергая. Это приводит к вырыванию или обламыванию плодоножек и поломке кольчатки. Снимать плоды вместе с плодовыми веточками не разрешается.

Все более широкое применение механизированного возделывания, уборки и обработки продукции приводит к значительным механическим повреждениям плодов и овощей. Ручная уборка, транспортировка в таре, сортировка и калибровка обеспечивают наименьшие механические повреждения продукции, но требуют

больших затрат ручного труда. При механизированном выполнении этих операций можно обойтись минимальным числом подсобных рабочих, но при этом возрастает количество механически поврежденных экземпляров, нередко до 30 % и более. В связи с этим ухудшается качество продукции, особенно из-за поражения ее болезнями при хранении. Поэтому проблема сочетания ручного труда и механизации решается в каждом отдельном случае в зависимости от наличия рабочих рук, механизмов и целевого назначения продукции.

После уборки плоды и овощи претерпевают количественные и качественные изменения. Степень этих изменений, величина потерь зависят от того, как проведена уборка, сортировка, калибровка, упаковка, перевозка и хранение продукции. При соблюдении правил уборки и товарной обработки плоды и овощи в процессе доставки и хранения изменяются мало.

Важнейшее условие хранения плодовых — поддержание режимов, способствующих замедлению процесса жизнедеятельности плода, его созревания и старения без заметного снижения качества. К основным факторам внешней среды, влияющим на интенсивность и характер процессов жизнедеятельности плодов, относятся температура и относительная влажность воздуха, его газовый состав, а также освещенность. При этом имеет значение также стабильность режима хранения.

Оптимальная температура хранения большинства зимних сортов яблок колеблется в пределах от минус 2 °С до 4 °С. При этом для некоторых сортов предпочтительны более низкие температуры (от минус 2 до 1 °С), а для других — только положительные (от 0 до 4 °С). Существует мнение, что сорта яблок американского происхождения лучше переносят пониженные температуры, чем европейского происхождения.

Лучшая сохраняемость большинства сортов груш наблюдается при температуре от минус 1 °С до минус 2 °С, хотя плоды некоторых сортов хранятся и при невысоких положительных температурах.

Для ускорения воздействия на поступающую для хранения продукцию оптимальных температур используют предварительное охлаждение. В период хранения температура должна быть постоянной и одинаковой во всем объеме камеры. Суточные колебания температурного режима допускаются в пределах точности приборов автоматики и контрольных термометров. Неустойчивость теплового режима при хранении может приводить к ускоренному созреванию плодов и поражению их физиологическими заболеваниями, а в итоге к сокращению сроков хранения.

Важный фактор сохраняемости семечковых плодов — относительная влажность воздуха. При пониженной влажности воздуха плоды увядают, теряют естественный тургор, становятся менее ус-

тойчивыми к заболеваниям, начинают преждевременно созревать, не достигнув качественных показателей нормально развитого зрелого плода. Естественная убыль и другие потери продукции при этом значительно возрастают. При хранении яблок во избежание увядания продукции относительную влажность воздуха необходимо поддерживать на уровне до 95 %, при хранении груш — 85...95 %. Требуемая относительная влажность воздуха может быть достигнута только при оптимальной загрузке камеры.

Практика промышленного хранения яблок показывает, что здоровые яблоки не боятся воды и очень чувствительны к ее недостатку в атмосфере. На этой основе широко практикуется погружение контейнеров с плодами перед хранением в раствор препаратов, предохраняющих плоды от физиологических заболеваний и излишней потери влаги.

Для поддержания оптимальной влажности воздуха в современных фруктохранилищах камеры оборудуют системой автоматически включающихся увлажнителей. При отсутствии такого оборудования пол в камерах смачивают водой, разбрасывают на полу снег, развешивают вдоль стен смоченные полотенца, мешковины.

Для выравнивания температуры и влажности во всем объеме камеры должна быть обеспечена циркуляция воздуха, которая, однако, не должна быть чрезмерной. Кратность циркуляции 8...12 объемов за 1 ч.

Для удаления газообразных продуктов обмена веществ также периодически проводят вентиляцию — обычно через воздухоохладитель свежий воздух подмешивают к циркулирующему в камере. Смена воздуха во фруктохранилищах особенно важна в начале хранения, так как интенсивность процессов жизнедеятельности, происходящих в этот период в плодах, наиболее высокая, что может ускорить созревание всей партии продукции.

В настоящее время получает все более широкое применение способ хранения в регулируемой газовой среде — РГС (контролируемая атмосфера, регулируемая атмосфера, модифицированная атмосфера и т. д.). Способ этот основан на хранении плодов в газовой среде, обедненной кислородом и обогащенной диоксидом углерода. Широкое распространение и признание данного способа связано с его эффективностью. Практический опыт показывает, что применение РГС позволяет значительно удлинить сроки хранения многих сортов яблок, груш и плодов семечковых, уменьшить потери массы (в 2...3 раза) без заметного снижения качества продукции. Успех хранения плодов в РГС основан на соответствующем регулировании в них процессов послеуборочного дозревания, благодаря чему замедляется старение и отмирание тканей, уменьшается поражение некоторыми физиологическими и микробиологическими заболеваниями, сокращаются потери.

ПОСЛЕУБОРОЧНАЯ ОБРАБОТКА РАСТЕНИЕВОДЧЕСКОЙ ПРОДУКЦИИ

Зерновые массы. Все зерно, поступающее на хлебоприемные предприятия, в случае необходимости должно проходить обработку на технологических линиях в сроки, обеспечивающие сохранность его качества.

В технологии послеуборочной обработки зерновых, бобовых и масличных культур после определения качества предусмотрена следующая последовательность операций: определение массы и разгрузка зерна в соответствии с принятой организацией работы; предварительная очистка зерна на сепараторах (в ворохоочистителях); формирование партий зерна в накопительных силосах для обработки; активное вентилирование зерна, ожидающего обработку в случае необходимости; сушка зерна на зерносушилках; очистка зерна на воздушно-ситовых машинах; очистка зерна в случае необходимости в триерах и других зерноочистительных машинах; взвешивание зерна; размещение зерна в зернохранилищах; вентилирование зерна для охлаждения, выравнивания температуры и влажности, завершения процессов послеуборочного дозревания; обеззараживание зерна.

Технологию обработки и порядок проведения отдельных операций с зерном определяют в зависимости от культуры и исходного качества зерновой массы.

Основной задачей для обеспечения сохранности свежубранного зерна различных культур является снижение его влажности, уровень которой при хранении не должен превышать: для пшеницы, ржи, ячменя, гречихи — 15 %, для кукурузы в зерне, проса, сорго, овса, риса-зерна — 14, для семян подсолнечника — 7, для клешевины — 6, для гороха, фасоли, чечевицы, кормовых бобов, люпина 16 %.

Семенное зерно, предназначенное для длительного хранения, должно быть просушено до влажности: для пшеницы, ржи, ячменя, овса, гречихи, риса — 13...14 %, для кукурузы и проса — 12...13, для гороха — 15 %.

Зерно с наибольшей влажностью направляют на сушку в первую очередь. При наличии зерносушилок рециркуляционного типа на эти зерносушилки направляют зерно с максимальной влажностью.

В случае необходимости сушки семян масличных культур, а также сои и арахиса в сроки, обеспечивающие сохранность, необходимо размещать их на установках активного вентилирования, предварительно очистив от сорной и масличной примесей. При размещении на установках активного вентилирования зерна других культур с содержанием сорной примеси свыше ограничительных кондиций его очищают с выделением только отходов третьей категории. Свежубранное зерно, засоренное примесями, прида-

ющими несвойственным зерну запахом (полынь, чеснок, кориандр, донник и др.), необходимо очищать при приемке.

При наличии примесей, препятствующих равномерному движению зерна в шахте зерносушилки, зерно очищают перед направлением на сушку с выделением только отходов третьей категории.

При организации послеуборочной обработки проса, гречихи, кукурузы, риса, сорго, клещевины и бобовых культур предусматривают следующие мероприятия по снижению повреждения зерна в процессе транспортирования: зерно в башмак нории подают навстречу движению ковшей; тщательно следят за предотвращением обратной сыпи зерна в нориях; применяют тихоходные нории, ограничивают применение самоподавателей, транспортеров с погруженными скребками и шнековых транспортеров; применяют лотковые спуски в местах больших перепадов зерна, а в местах возможных ударов устанавливают смягчающие прокладки; снижают высоту падения зерна.

При обнаружении зараженности зерна вредителями хлебных запасов его обеззараживают. Побочные продукты и отходы первой и второй категории, полученные при обработке зараженного зерна, обеззараживают и хранят отдельно.

С наступлением осеннего похолодания зерно переводят на зимние режимы хранения с использованием всех технических средств предприятия в соответствии с заранее разработанным планом.

Зерно охлаждают на стационарных или переносных установках активного вентилирования, пропуская его через зерноочистительные машины и отключенные зерносушилки. Охлаждают зерно и пассивным способом — проветриванием помещений и подполий. Охлаждение зерна пропусканием через транспортеры и нории допускается в исключительных случаях (при открытых окнах и дверях во всех помещениях), когда невозможно применение способов и средств, указанных выше.

Пассивный способ охлаждения применяют ко всему хранящемуся зерну, когда его температура превышает температуру наружного воздуха, открывая окна и двери складов, подсилосных и надсилосных помещений элеваторов и верхних люков силосов. При наступлении устойчивой холодной и сухой погоды охлаждение проводят круглосуточно.

Прошедшие обработку и охлаждение семена масличных культур, а также просо, кукурузу как менее стойкие при хранении целесообразно размещать во внутренних силосах корпусов элеватора, менее подверженных влиянию температурных колебаний окружающей среды.

Для сохранения в зерне низких температур на возможно более длительный срок при наступлении весеннего потепления необходимо: окна и двери складов, подсилосных и надсилосных этажей

держат закрытыми; наблюдение в складах за хранящимся зерном проводить в утренние или вечерние часы; зернохранилища проветривать только в сухую и прохладную погоду, когда температура наружного воздуха не менее чем на 5 °С ниже температуры воздуха в хранилище; окна складов закрывать щитами или побелить стекла.

Зерно, подвергавшееся самосогреванию, охлаждают только активным способом независимо от метеорологических условий и равновесной влажности до достижения им температуры, близкой к температуре наружного воздуха в ночное время или не более чем на 5 °С выше ее.

При обнаружении самосогревания зерна, хранящегося в силосах, его необходимо охлаждать активным способом, а в случае необходимости сушить.

Перемещение греющегося зерна в тот же силос запрещено.

Границы греющегося участка определяют при помощи термостанга. Выемку производят с таким расчетом, чтобы в здоровой партии не осталось греющегося зерна.

Разбрасывание гнезд греющегося зерна на здоровое зерно запрещается.

При появлении в хранящемся зерне запаха плесени (без повышения температуры) его сушат при невысоких температурах агента сушки (100—110 °С).

При охлаждении зерна активным способом определяют температуру, влажность и зараженность вредителями хлебных запасов до и после охлаждения, а результаты заносят на штабельные ящики и в журналы наблюдений за хранящимся зерном.

Зерно, подвергавшееся самосогреванию, реализуют в первую очередь.

Сочная растительная продукция. Предназначенные для длительного хранения картофель и овощи должны удовлетворять установленным стандартам требованиям и быть подготовленными к хранению, что достигается путем послеуборочной подработки выращенного урожая.

Требования стандартов сводятся к следующему: корнеплоды должны быть свежие, здоровые, чистые, целые, однородные по окраске, свойственной данному хозяйственно-ботаническому сорту, не уродливые по форме. Ботву или зелень обрезают в уровень с головкой у моркови, петрушки, пастернака; у свеклы ботву обрезают, оставляя не более 1 см, а у сельдерея обрезают зелень на конус, высотой около 1,5 см.

Кочаны капусты должны быть свежие, вполне сформировавшиеся, не треснувшие, плотные, здоровые, не загрязненные, однородные по форме, свойственной хозяйственно-ботаническому сорту, с кочерыгой длиной не более 3 см от кочана. Кочаны должны быть зачищены до 3..4 плотно облегающих кочан зеленых листов.

Луковицы должны быть вызревшие, здоровые, целые, сухие, незагрязненные, однородные по форме и окраске, свойственным хозяйственно-ботаническому сорту, с хорошо подсушенными верхними чешуями и шейкой длиной не более 5 см.

В то же время, практика показала, что картофель наиболее рационально сортировать не осенью перед закладкой на хранение, а весной перед реализацией. Осенью клубни имеют неокрепшую кожуру и более чувствительны к механическим повреждениям. Травмированный картофель интенсивно выделяет теплоту и влагу, быстрее вянет, при соприкосновении с большими клубнями более восприимчив к болезням. Поэтому перед закладкой на хранение картофель следует только очистить от земли, примесей и мелких клубней.

Товарную обработку моркови и других корнеплодов проводят на сортировально-очистительной линии ПСК-6. Для подработки капусты предназначена линия УДК-30. Линию ПМЛ используют для подработки партий лука. В отечественных типовых проектах комплексов для хранения картофеля применены поточные линии двух типов: первая производительностью 30 т/ч скомпонована из обособленных серийных машин (системы транспортеров СТХ-30, картофелесортировального пункта КСП-15Б, загрузчика ТЗК-30), вторая производительностью 25 т/ч — из комплекта машин, входящих в пункт механизированной обработки картофеля КСП-25.

Нестандартную продукцию, полученную после уборки, немедленно передают на реализацию или переработку.

На лежкоспособность плодов также большое влияние оказывает их исходное качество. Наличие на плодах механических повреждений и дефектов — нажимов, ушибов, царапин, градобоин, нарушений воскового налета, а также повреждений вредителями и заболеваниями — приводит к увеличению потерь при хранении продукции и сокращению сроков хранения. Закладка на длительное хранение партий продукции, в которых стандартных плодов менее 80%, нецелесообразна.

При равных исходных показателях качества плодов, лежкоспособности продукции и одинаковых условиях хранения решающим фактором считается схема послеуборочных операций — от производства до реализации.

В настоящее время чаще всего используются следующие схемы:

1. Сад — хранение — товарная обработка — транспортирование — реализация.
2. Сад — товарная обработка — хранение — транспортирование — подготовка к реализации — реализация.
3. Сад — транспортирование — хранение — товарная обработка — реализация (при контейнерных перевозках).
4. Сад — товарная обработка — транспортирование — хранение — подготовка к реализации — реализация.

При этом остается правило: чем меньше число операций обращения, тем выше сохраняемость продукции. Каждое лишнее прикосновение к плоду может нарушить его восковой налет и привести к механическим повреждениям и проникновению инфекций.

Лучшая сохраняемость плодов достигается при первой и второй схеме очередности операций, а наименьшая — при четвертой, в результате большей поврежденности плодов при товарной обработке и транспортировании, несвоевременности их охлаждения.

При проведении послеуборочной обработки плодов в специализированных садоводческих хозяйствах применяют различные механизированные линии, в частности, механизированные линии ЛТО-3 «Ливада» с сортировочно-калибровочной машиной СКЯ-3 или машиной МКН-3А, сортировочно-калибровочным агрегатом АСК-2 и некоторые другие.

ПРИМЕНЕНИЕ ХИМИЧЕСКИХ ПРЕПАРАТОВ НА МАТОЧНИКАХ ОВОЩНЫХ КУЛЬТУР И СЕМЕННОМ КАРТОФЕЛЕ

При хранении двулетних культур и картофеля происходят сложные физиологические и биохимические процессы, связанные с дыханием, прорастанием, формированием генеративных органов. Хранение маточников нередко связано с большими потерями, вызванными инфекционными и физиологическими заболеваниями. Этими процессами необходимо управлять, так как от них зависит и сохраняемость маточников, и урожайность семян.

Одним из основных методов борьбы с заболеваниями маточников наряду с обеспечением оптимального режима хранения является использование различных средств защиты, в том числе и химических препаратов. Наибольшее распространение в мире получил метод повышения сохранности сочной растительной продукции путем обработки ее перед закладкой на хранение химическими препаратами, которые стимулируют заживляемость поврежденных тканей, подавляют развитие микроорганизмов и прорастание. Представляет интерес также прием, заключающийся в предуборочном опрыскивании растений растворами различных химических веществ.

Применяемые химические вещества должны уничтожить или затормозить развитие грибов и бактерий, заражающих маточники и семенной картофель во время уборки, сортирования и хранения, и в то же время не должны снизить их продуктивность, быть малотоксичными, экономичными и не вызывать технических трудностей при работе.

Способы обработки могут быть различными: промывка маточников в чанах или ваннах, опрыскивание, опыливание, пропитывание тары, окуривание парамаи или газами (фумигация).

Заметно снизить заболевание корнеплодов при хранении позволяет опрыскивание растений 1%-ной бордоской смесью. При недостатке бора вегетирующие маточники корнеплодов рекомендуют опрыскивать 2%-м раствором буры.

Большое значение при хранении маточников может иметь возможность управления с помощью различных химических препаратов состоянием покоя. Продление покоя важно, так как выход из него сопровождается переходом клеток к более активной физиологической деятельности и, значит, трате ценных веществ, накопленных в запасающих органах.

Одним из факторов и условий перехода растений в состояние глубокого или вынужденного покоя является изменение соотношения между эндогенными ингибиторами и активаторами роста. Таким образом, одной из научных основ регуляции покоя у растений является изменение соотношения между различными группами биологически активных веществ извне. В настоящее время ведется активный поиск и синтез новых веществ, с помощью которых можно было бы управлять состоянием покоя и улучшать сохранность различной растительной продукции.

Значительно более распространен способ улучшения сохранности маточников различных культур и клубней семенного картофеля путем их обработки химическими препаратами непосредственно перед хранением.

Паразит, попадая на поверхность хранящихся растительных объектов, вырабатывает токсины, которые убивают живые клетки растения. Главным фактором защиты от экзоферментов фитопатогенов является их инактивирование с помощью различных ингибиторов. Важная роль в этом принадлежит фенольным соединениям, которые являются мощным фактором неспецифического ингибирования ферментов паразита.

Широко известен в настоящее время способ улучшения сохранности маточников путем их обработки при закладке на хранение мелом. Маточники можно опудривать мелко размолотым мелом в количестве 10...40 кг на 1 т овощей или обрабатывать суспензией мела, расход мела при этом составляет 5...7 кг на 1 т продукции.

Для улучшения сохранности маточников можно использовать известь. При норме расхода 10 % от массы заложенных на хранение маточников известь задерживает развитие микроорганизмов и прекращает гниение даже механически поврежденных экземпляров.

Для борьбы с пероноспорозом, ржавчиной, бактериальной гнилью и шейковой гнилью лука и чеснока луковичи разрешено протравливать такими фунгицидами, как фундазол — 0,7%-ная суспензия (погружение лукович в суспензию на 20 мин перед закладкой на хранение с последующим просушиванием), или ТМТД — 4...5 кг/т.

Для борьбы с резектониозом и фомозом картофеля семенные клубни рекомендуется обрабатывать фундазолом 50 % с.п. (д.в. беномил) при норме расхода 0,5...1 кг/т.

Для борьбы при хранении с серой и белой гнилями маточных корнеплодов моркови и свеклы рекомендуется использовать такие фунгициды и химические вещества, как текто, ровраль, марганцево-кислый калий, хлористый калий и др.

Для улучшения сохранности маточников овощных культур и семенного картофеля рекомендуется использовать и другие препараты, перечень которых приводится в «Списке химических и биологических средств борьбы с вредителями, болезнями растений и сорняками...», разрешенных для применения в сельском хозяйстве на соответствующий период.

Контрольные вопросы и задания

1. Как влияют сортовые особенности зерновых культур на их сохранность и технические свойства? 2. Перечислите основные условия, определяющие лежкость плодов и овощей. 3. Назовите основные способы уборки зерновых культур. 4. В чем заключаются особенности уборки партий плодов и овощей, предназначенных для длительного хранения. 5. Как влияет технология послеуборочной обработки зерновых масс на их сохранность? 6. Перечислите основные приемы послеуборочной обработки плодов и овощей, направленные на повышение их лежкости. 7. Какие существуют способы применения химических препаратов для улучшения сохранности маточников овощных культур? 8. На каких этапах производства семян овощных культур применяют химические препараты?

29

ГЛАВА

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ОТХОДОВ ХРАНЕНИЯ. ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

ВИДЫ ОТХОДОВ ЗЕРНОВОЙ МАССЫ И ПЛОДОВООВОЩНОЙ ПРОДУКЦИИ

Отходы, получаемые при очистке и переработке, различны по качеству и поэтому целевое использование их неодинаково.

Продукты, получаемые при очистке и переработке зерна, подразделяют на основные и побочные.

К основным продуктам относятся: зерно продовольственное, фуражное и семенное.

Побочные продукты: а) зерновая смесь от первичной обработки, содержащая 50...70 % зерен продовольственных, фуражных и бобовых культур, относимых по стандартам к основному зерну или зерновой примеси; б) зерновая смесь от первичной обработ-

ки, содержащая 70...85 % зерен продовольственных, фуражных и бобовых культур, относимых по стандартам к основному зерну или зерновой примеси; в) мучка кормовая, получаемая при выработке муки и крупы; г) отруби; д) дробленка кормовая (просяная или овсяная), сечка гороховая, а также измельченное зерно кукурузы, проходящее через сито с отверстиями диаметром 2,5 мм; е) зародыш, отбираемый при переработке зерна на муку или крупу.

Отходы — первая категория: а) зерновые отходы с содержанием зерна 30...50 %; б) зерновые отходы с содержанием зерна 10...30 %; в) пыль обоечная белая; вторая категория: а) зерновые отходы с содержанием зерна 2...10 %; б) стержни початков кукурузы, солома; в) пыль обоечная серая; третья категория: а) отходы от очистки зерна (сход с приемного сита и проход через нижнее сито сепаратора), содержащие не более 2% зерна, солома; б) мезга рисовая, просяная и овсяная, пыль аспирационная и обоечная черная; в) кукурузные обертки.

Зерном и зерновой смесью от первичной обработки в отходах считают: зерна продовольственных, фуражных и бобовых культур, относимые по стандартам к основному зерну или зерновой примеси. Если в зерновой смеси и отходах от первичной обработки содержится свыше 20 % зерен других культур, относящихся по стандарту к основному зерну, то проводят дополнительную обработку для извлечения из смеси или отходов основного зерна.

К побочным продуктам плодов, овощей и картофеля при сортировке перед закладкой на хранение и реализацией относят нестандартную продукцию и отходы.

Яблоки. К нестандартным плодам относят: мелкие, диаметром менее установленного стандартом размера; плоды с механическими повреждениями (градобоины, нажимы, ушибы, свежие, повреждения кожицы общей площадью более 1/4 поверхности плода); поврежденные болезнями и вредителями (зачищенные повреждения кожицы общей площадью более 1/3 поверхности плода, в том числе пятна парши), поврежденные плодовой гнилью в количестве, превышающем 10% массы партии; перезревшие.

К отходам относят плоды загнившие, подмороженные, раздавленные.

Груши. Нестандартная продукция включает: плоды диаметром менее установленного размера; перезревшие; с механическими повреждениями (градобоины, ушибы, потертости общей площадью не более 1/4 поверхности плода); поврежденные болезнями и вредителями.

К отходам относят загнившие, подмороженные и раздавленные плоды.

Косточковые культуры. К нестандартным плодам относят: плоды менее установленного стандартом диаметра; с механическими

повреждениями; пораженные вредителями; перезревшие. К отходам — плоды зеленые, загнившие, раздавленные.

Картофель. Нестандартный картофель — это клубни с наростами, поврежденные вредителями и болезнями, механически поврежденные, увядшие и позеленевшие.

К отходам относятся клубни загнившие, подмороженные и запаренные.

Столовые корнеплоды. К нестандартным относят: не соответствующие требованиям стандарта по размерам; треснувшие; поломанные; уродливые по форме; разветвленные; поврежденные сельскохозяйственными вредителями; увядшие.

К отходам относят корнеплоды сморщенные, загнившие, гнилые, подмороженные, поврежденные грызунами, раздавленные и запаренные.

Лук. К нестандартной продукции относятся луковицы диаметром менее 3 см; механически поврежденные; оголенные; поврежденные сельскохозяйственными вредителями; проросшие; к отходам — загнившие, запаренные, подмороженные луковицы.

Томаты. К нестандартным томатам относят плоды: мелкие (диаметром менее 3...4 см); с опробковелыми образованиями; уродливой формы; с солнечными ожогами; с незарубцевавшимися трещинами и размягченной мякотью (неразрушенной семенной камерой); увядшие с морщинистостью; поврежденные сельскохозяйственными вредителями.

К отходам относят томаты раздавленные; загнившие и подмороженные, перезревшие.

Перец сладкий. К нестандартным относят плоды: меньше установленных размеров, механически поврежденные, увядшие, морщинистые, потертые на поверхности более 1/3 плода. К отходам относят плоды раздавленные, пораженные сельскохозяйственными вредителями и болезнями, загнившие и гнилые.

Баклажаны. К нестандартным относят плоды: менее установленных размеров; механически поврежденные; увядшие; морщинистые; потертые на площади более 1/3 плода; переохлажденные (с коричневыми пятнами на поверхности). Отходы — плоды раздавленные, пораженные болезнями, загнившие, гнилые, подмороженные (с коричневой мякотью).

Огурцы. К нестандартным относят плоды: размером более 5,5 см по наибольшему поперечному диаметру; уродливой формы (кубарики, с перехватами, крючкообразные); пожелтевшие (с водянистыми семенами); увядшие; морщинистые; механически поврежденные; пораженные антракнозом в виде единичных пятен. К отходам — переросшие («желтяки») с грубыми кожистыми семенами; раздавленные; подмороженные; загнившие; гнилые; пораженные болезнями в глубине плода.

Арбузы. К нестандартным относят плоды: меньше установленных размеров по наибольшему поперечному диаметру, но зрелые;

с сильными нажимами и вмятинами; незрелые; пораженные болезнями и вредителями на поверхности без проникновения в мякоть. К отходам относят плоды треснувшие, раздавленные, перезрелые, незрелые, загнившие, гнилые, пораженные болезнями и вредителями вглубь плода.

Дыни. К нестандартным относят плоды: меньше установленных размеров; с сильными нажимами, ушибами, вмятинами; пораженные болезнями с загниванием без обнажения мякоти плода на площади не более 10 см² (для мелкоплодных — не более 5 см²). К отходам относят плоды раздавленные, пораженные болезнями, с загниванием мякоти и гнилые.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ОТХОДОВ ХРАНЕНИЯ И НЕСТАНДАРТНОЙ ПРОДУКЦИИ РАСТЕНИЕВОДСТВА

Зерновую смесь от первичной обработки и отходы, содержащие свыше 10 % пшеницы (ржи) или свыше 20 % других культур, относимых по стандартам к основному зерну, реализуют в установленном порядке при условии, если при пробной очистке будет установлено, что дальнейшее извлечение из них основного зерна невозможно.

Полученные отходы и побочные продукты переработки зерна используют, соблюдая их целевое назначение.

Зерновую смесь от первичной обработки, содержащую от 50...70 % зерен продовольственных, фуражных и бобовых культур, относимых к основному зерну или к зерновой примеси, используют на фуражные цели.

Зерновую смесь от первичной обработки, содержащую 70...85 % зерен продовольственных, фуражных и бобовых культур, относимых к основному зерну или зерновой примеси, направляют на выработку комбикормов для взрослых жвачных животных, а также на фуражные цели и для поставки спиртовой промышленности (кроме гречихи и бобовых культур). При использовании побочных продуктов зерновой смеси и смеси для выработки комбикормов в составе сорной примеси должно быть не более 3 % крупных примесей (сход с сита с отверстиями диаметром 6 мм) и не более 3 % минеральной примеси.

Дробленку кормовую, сечку гороховую, измельченное зерно кукурузы (проход через сито с отверстиями диаметром 2,5 мм), а также отруби и мучку кормовую используют для производства комбикормов и на фуражные цели.

Зерновые отходы первой и второй категории, кроме стержней початков кукурузы, используют на фуражные цели.

Стержни початков кукурузы и лозгу поставляют на предприятия микробиологической промышленности.

Зерновые отходы третьей категории используют для утилизации на свалках.

Зерновая смесь, получаемая при первичной обработке зерна, должна быть без посторонних запахов, с влажностью не более 17%. Металломагнитных примесей должно быть не более 10 мг на 1 кг смеси. Зараженность амбарными вредителями не допускается (кроме клеща не выше II степени).

В последнее время в зарубежной практике широкое распространение получила экструзия как способ улучшения качества кормов, получаемых из отходов растительного сырья. Экструзия (продавливание материала сквозь узкое отверстие) основана на кратковременной (до 2 мин) высокотемпературной (130...160 °С) обработке сырья.

В основе процесса лежит использование теплоты, выделяющейся при трении. Шнек продавливает сырьевую смесь через узкую щель, при этом продукт разогревается. Положительным в подобных конструктивных решениях является тот факт, что в одном аппарате происходит стерилизация и частичная сушка за счет испарения влаги при переходе из зоны повышенного давления (при выходе из экструдера) в зону пониженного (атмосферного) давления. Окончательная сушка производится в специальных аппаратах — кукурах.

В экструдер необходимо подавать смесь предварительно измельченных отходов хранения плодов и овощей (технический брак) и зерноотходов в соотношении 1:5, так как плоды и овощи содержат 80...90 % влаги, а для экструзии влажность смеси не должна превышать 25...30 %.

Измельчение и тонкий слой обрабатываемого сырья позволяют производить нагрев практически мгновенно, что гарантирует промышленную стерильность сырья и высокую биологическую ценность получаемого продукта.

При хранении картофеля доля технического брака в настоящее время достигает 10 % и более. Клубни содержат значительное количество ценных в пищевом отношении веществ и поэтому их направляют для производства крахмала.

Нестандартную продукцию моркови после сортирования и хранения можно использовать для производства белково-каротиноидного препарата, который является ценным компонентом комбикормов благодаря высокому содержанию каротина, белка, пектина и сахаров.

Технический отход столовой свеклы при хранении направляют на производство порошкообразных пищевых красителей, которые широко используют в мясо-молочной, кондитерской и пищевоконцентратной промышленности.

Из перезревших томатов, которые выделяют из партии сырья, после сортирования получают семена на дробилках-семяотделителях типа КОС-1. После выделения из дробленых плодов семена

промывают водой и сушат при температуре не выше 35°C до влажности 10 %.

Семена можно использовать для посева (от апробированных растений) или для производства масла, которое используют в пищевой и парфюмерно-косметической промышленности. После извлечения масла остаются жмыхи, богатые белком. Разработана технология получения пищевого белка из томатных семян в виде порошка или пасты. Полученный белок добавляют в мясные консервы и другие пищевые продукты.

Нестандартная продукция, получаемая после товарной обработки и хранения плодов и овощей, содержит достаточное количество сырья, которое можно использовать на корм сельскохозяйственных животных и для дальнейшей переработки с целью получения продуктов питания высокого качества.

Практически все плоды и овощи, не соответствующие требованиям стандартов по размерам (мелкие или слишком крупные), широко используют для производства соков, фруктовых порошков и пектина. Из нестандартных плодов и ягод получают плодовой уксус.

Отходы товарной обработки ягод черной смородины, черноплодной рябины, малины, ежевики, черники и вишни (кроме загнивших) также используют для производства красителей, которые в отличие от синтетических обладают диетическими и лечебными свойствами.

Нестандартную продукцию косточковых культур (кроме загнивших) используют для производства соков, а косточки направляют на дальнейшую переработку.

Плодовые косточки являются ценным материалом для получения пищевого и технического масла, халвы, кормового жмыха и т. д. Особенно ценится фармакопейное масло, получаемое из ядер абрикосов и персиков. Из скорлупок косточек изготавливают активированный уголь, применяемый в качестве адсорбента при фильтровании жидкостей и газов, а также косточковую крошку, которая незаменима в литейном производстве как шлифовальный материал.

Представляет интерес жмых, остающийся после отжима масла. Разработана технология обеззараживания косточкового жмыха с последующим использованием его в комбикормовой промышленности. Кроме того, из косточковых жмыхов можно получить пищевой растительный белок, использовать их на топливо и удобрения.

Отходы товарной обработки и абсолютный отход, получаемый при хранении плодов и овощей, утилизируют с получением органических удобрений – компостов.

Для получения компостов лучшего качества применяют торфяную основу. При компостировании торфа с отходами усиливаются микробиологические процессы, азот торфа за короткий срок ста-

новится более доступным для растений. Кроме того, торф как материал с высокой влагоемкостью и емкостью поглощения хорошо удерживает влагу и аммиачный азот, который выделяется при разложении отходов, тем самым предотвращая их потери.

В результате биотермических процессов при компостировании погибают патогенные микроорганизмы, а семена сорных растений теряют всхожесть. Соотношение компонентов в компосте 1:1, то есть на 1 часть торфа используют 1 часть отходов. Микробиологические процессы и накопление питательных веществ в компосте протекают энергичнее, если во время компостирования температура в штабеле повышается до 60...70 °С, поэтому штабель уплотнять не следует. В компост рекомендуется добавлять 1,5...2 % фосфорных минеральных удобрений.

Компосты на торфяной основе готовят различными способами, главное требование при этом – равномерное перемешивание компонентов. Срок созревания компоста – 6...8 мес. Место компостирования надо выбирать так, чтобы затраты на погрузку и перевозку компонентов, используемых для приготовления компостов, вместе с затратами на погрузку и вывоз компоста в поле были минимальными.

ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ ПРИ ХРАНЕНИИ РАСТЕНИЕВОДЧЕСКОЙ ПРОДУКЦИИ

В соответствии с Федеральным законом «Об охране окружающей среды» (от 10 января 2002 г. № 7-ФЗ) все предприятия обязаны выполнять комплекс мер по охране природы от вредных факторов, ухудшающих состояние окружающей среды и причиняющих вред здоровью человека.

Предприятия по хранению и переработке растениеводческой продукции должны иметь необходимые санитарно-защитные зоны и очистные сооружения, исключающие загрязнение почв, поверхностных и подземных вод, поверхности водосборов водоемов и атмосферного воздуха. Нарушение указанных требований, причинение вреда окружающей природной среде и здоровью человека влечет за собой ограничение, приостановление либо прекращение экологически вредной деятельности предприятий по предписанию уполномоченных органов Российской Федерации в области окружающей природной среды и санитарно-эпидемиологического надзора.

В процессе очистки зерна на хлебоприемных предприятиях возможно загрязнение атмосферного воздуха в результате выделения пыли. Проблема борьбы с атмосферным загрязнением сложна и требует больших затрат. Однако современный уровень научно-технического прогресса позволяет разработать меры, предупреждающие загрязнение атмосферы пылью.

Мероприятия, направленные на предотвращение загрязнения атмосферного воздуха и снижение содержания вредных примесей в нем, можно объединить в две группы.

1. Устранение выбросов в атмосферу с помощью очистных сооружений.

2. Предотвращение загрязнения атмосферы рациональным размещением источников выбросов пыли и расширением площадей зеленых насаждений.

В комплексе мероприятий по борьбе с загрязнением атмосферы важная роль принадлежит совершенствованию технологий производственных процессов, герметизации оборудования — источника вредных веществ и очистке вентиляционного воздуха. Основной путь уменьшения загазованности воздуха — совершенствование пылеулавливающих фильтров. Наиболее совершенны электрофильтры, эффективность которых достигает 99,9 %.

В числе мер, предотвращающих загрязнение атмосферы пылью, значительную роль играет правильное зонирование, то есть устройство санитарно-защитных зон элеваторов и хлебоприемных пунктов. Предприятия необходимо располагать на возвышенных местах и с подветренной стороны жилых массивов. Зону между ними не менее чем на 40 % озеленяют деревьями и кустарниками, устойчивыми к вредным веществам. Исследованиями установлено, что основная масса выбросов пыли оседает на расстоянии 300...500 м от источника их образования.

Во время работы элеваторов постоянно контролируют качество работы пылеулавливающих фильтров. Предельно допустимая концентрация пыли в воздухе на выходе в атмосферу не должна превышать 0,05 %.

Особую опасность для окружающей среды представляют пестициды, применяемые для борьбы с амбарными вредителями и инфекционными заболеваниями растениеводческой продукции во время хранения.

Все работы по дезинсекции, дегазации, дератизации, перевозке, приемке, хранению, отпуску ядохимикатов, обеззараживанию загрязненных ими средств индивидуальной защиты, дезинсекционных машин, транспортных средств, тары и мест пролива ядохимикатов, а также уничтожению ядовитых веществ, пришедших в негодность, необходимо проводить в строгом соответствии с Правилами техники безопасности и производственной санитарии на предприятиях и в учреждениях Министерства сельского хозяйства Российской Федерации.

Из дезинсекционных работ наибольшую опасность представляет фумигация зерна при хранении, требующая серьезного отношения и тщательного выполнения мер безопасности. Проводить фумигацию разрешается только в объектах, которые можно надежно загерметизировать, при удаленности их от производственных помещений, служебных зданий и эксплуатируемых железнодорож-

ных зданий и причалов не менее чем на 30 м, а от жилых помещений — не менее чем на 50 м. У границ санитарно-защитной зоны на весь период работы (от начала фумигации до окончания дегазации) вывешивают знаки, предупреждающие об опасности.

Дегазацию крупных предприятий следует начинать в утренние часы (не позднее 12 ч). Проветривание проводят, принимая меры по предотвращению одновременного выхода в атмосферу большого количества газа: для этого часть окон приспособливают для открывания снаружи. Сначала открывают эти окна, не заходя в помещение, а затем и другие, одновременно включая вентиляцию. В эксплуатацию сдают только полностью дегазированные помещения.

Для предотвращения загрязнения окружающей среды фумигантами места их случайного попадания обрабатывают специальными обеззараживающими составами, состоящими из углекислого калия, моноэтаноламина, хлорида меди или 10%-го водного раствора сульфида натрия.

Не менее опасным для организма человека и теплокровных животных является использование отравленных приманок для борьбы с мышевидными грызунами.

Отравленные приманки, не съеденные грызунами в течение 10 дней (кроме заложенных в долгосрочных точках), собирают и сжигают со всеми предосторожностями в специально отведенном месте. Так же сжигают погибших от яда грызунов или закапывают их на глубину не менее 0,5 м, предварительно обработав хлорной известью.

Контрольные вопросы и задания

1. На какие категории подразделяют отходы хранения и переработки зерна?
2. Дайте характеристику нестандартной продукции и отходов плодов и овощей при их сортировке?
3. На какие цели используют отходы хранения зерна?
4. Где используют отходы плодов и овощей при хранении и товарной обработке?
5. Какие отходы можно использовать для производства комбикормов?
6. Какие продукты можно получить при переработки косточек?
7. Опишите приготовления компостов из абсолютного отхода плодов и овощей.
8. Какие мероприятия направлены на предупреждение загрязнения окружающей среды при хранении растениеводческой продукции?
9. В чем заключается опасность дезинсекционных работ?
10. Каковы правила проведения дегазации хранилищ?
11. Какие меры безопасности принимают при утилизации отравленных приманок?

ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение 1

Нормы естественной убыли при хранении зерна, продуктов его переработки, семян масличных культур и трав (%)

Продукт	Срок хранения, мес	В складе		На площадках
		насыпью	в таре	
Пшеница, рожь, ячмень	3	0,07	0,04	0,12
	6	0,09	0,06	0,16
	12	0,12	0,09	—
Овес	3	0,09	0,05	0,15
	6	0,13	0,07	0,20
	12	0,17	0,09	—
Гречиха, рис—зерно	3	0,08	0,05	—
	6	0,11	0,07	—
	12	0,15	0,10	—
Просо, сорго	3	0,11	0,06	0,14
	6	0,15	0,08	0,19
	12	0,19	0,10	—
Кукуруза, зерно	3	0,13	0,07	0,18
	6	0,17	0,10	0,22
	12	0,21	0,13	—
Кукуруза в початках	3	0,25	—	0,45
	6	0,30	—	0,55
	12	0,45	—	0,70
Горох, чечевица, бобы, фасоль, вика, нут, соя	3	0,07	0,04	—
	6	0,09	0,06	—
	12	0,12	0,08	—
Подсолнечник	3	0,19	0,11	0,24
	6	0,25	0,15	—
	12	0,30	0,20	—
Семена масличных (кроме подсолнечника)	3	0,10	0,08	—
	6	0,13	0,11	—
	12	0,17	0,14	—
Крупа	3	—	0,04	—
	6	—	0,06	—
	12	—	0,09	—
Мука	3	—	0,05	—
	6	—	0,07	—
	12	—	0,10	—
Отруби и мучка	3	0,20	0,12	—
	6	0,25	0,16	—
	12	0,35	0,20	—

Продолжение

Продукт	Срок хранения, мес	В складе		На площадках
		насыпью	в таре	
Семена трав:				
тимopheевка, полевица, клевер, мятлик, донник	3..6	—	0,14	—
	Свыше 6	—	0,22	—
житняк, пырей, овсяница	3..6	0,15	0,10	—
	Свыше 6	0,20	0,15	—
эспарцет, сераделла	3..6	0,20	0,10	—
	Свыше 6	0,25	0,15	—
суданская трава	3..6	—	0,15	—
	Свыше 6	—	0,25	—
люпин	3..6	0,25	0,18	—
	Свыше 6	0,32	0,24	—

Примечание. При хранении зерна, продуктов его переработки и семян масличных культур более 12 мес за каждый последующий год хранения норму естественной убыли массы устанавливают 0,04 % с пересчетом, исходя из фактического числа месяцев хранения.

Приложение 2

Режим сушки продовольственного зерна

Культура	Влажность зерна до сушки, %	Шахтные сушилки		Барабанные сушилки, предельная температура нагрева зерна, °С
		температура агента сушки, °С	предельная температура нагрева зерна, °С	
Пшеница	До 18	120	52	55
	18..22	110	50	52
	Свыше 22	100	48	50
Рожь, ячмень	До 18	130	62	65
	18..22	120	60	62
	Свыше 22	110	55	60
Овес	До 18	100	52	60
	18..22	100	50	55
	Свыше 22	100	45	52
Гречиха	До 18	120	48	50
	18..22	110	45	48
	Свыше 22	100	42	45
Горох	До 18	80	38	—
	18..22	70	35	—
	Свыше 22	70	30	—

Примечание. В барабанных зерносушилках температуру агента сушки при сушке продовольственного зерна устанавливают в пределах 180...210 °С, а при сушке фуражного зерна — до 250 °С.

Приложение 3

Режимы сушки семенного зерна в шахтных зерносушилках

Культура	Влажность семян до сушки, %, в пределах	Очередность и число пропусков семян через сушилку	Температура агента сушки, °С	Предельная температура семян, °С
Пшеница, рожь, ячмень, овес	18	1	70	45
	20	1	65	45
	20...25	1	60	43
		2	65	45
	Свыше 25	1	55	40
Гречиха, просо		2	60	43
		3	65	45
	18	1	65	45
	20	1	60	45
	25	1	55	40
Горох, вика, чечевица, рис, нут		2	60	45
		3	60	45
	18	1	60	45
	20	1	55	43
	25	1	50	40
Кукуруза		2	55	43
		3	60	45
	18	1	60	45
	20	1	55	43
	Свыше 25	1	50	40
	2	55	43	
	3	60	45	

Примечание. В сушилках барабанного типа поддерживается такая же температура нагрева семян, что и в шахтных зерносушилках. Температура агента сушки на барабанных зерносушилках поддерживается на уровне 90...130 °С. Семена ряда культур (зерновые бобовые, кукуруза) с меньшей термостойкостью или склонные к растрескиванию не рекомендуется сушить в установках барабанного типа.

Приложение 4

Размеры буртов и траншей в зависимости от климатической зоны и вида продукции (м)

Зона	Картофель, корнеплоды			Капуста кочанная		
	ширина	глубина	длина	ширина	глубина	длина
Бурты						
Южная	1,0...1,2	0...0,2	12...15	1,0...1,2	0	8...10
Западная	1,5...2,0	0...0,2	15...20	1,4...1,6	0...0,2	10...12
Средняя	2,0...2,2	0,2...0,4	15...20	1,8...2,0	0...0,2	10...12
Урал, Поволжье	2,3...2,5	0,3...0,6	20...30	2,0...2,2	0,2...0,4	14...18
Западная Сибирь	2,5...3,0	0,3...0,6	20...30	2,0...2,5	0,2...0,5	14...18
Траншеи						
Южная	0,6...1,0	0,5...0,6	5...10	0,4...0,6	0,4...0,6	5...8
Западная	0,8...1,2	0,6...0,8	8...15	0,6...0,8	0,6...0,8	8...12
Средняя	0,8...1,2	0,9...1,2	10...15	0,8...1,0	0,8...1,0	10...12
Урал, Поволжье	1,0...1,5	1,0...1,5	10...20	1,0...1,2	1,0...1,5	10...15
Западная Сибирь	1,0...2,0	1,0...1,5	10...20	1,0...1,2	1,0...1,5	10...15

Приложение 5

Укрытие для буртов и траншей и их примерная толщина

Продукция	Укрытие	Материал	Рекомендуемая толщина слоя (см) в районах России		
			холодных	умеренно-холодных	умеренно-теплых
Картофель*	Однослойное	Земля	75...95**
	Двухслойное	Солома	50...70	40...50	25...30
Корнеплоды***	Двухслойное	Земля	60...90	40...50	40...50
		Земля	60...90	40...50	40...50
Корнеплоды	Двухслойное	Земля	60...70	40...50	25...40
		Опилки	40...60	25...30	20...35
Капуста	Двухслойное	Земля	40...60	25...30	15...30
		Опилки	35...60	25...30	20...25
Корнеплоды*	Трехслойное	Солома	35...50	25...30	15...20
		Земля	45...50	25...30	15...30
Капуста	Трехслойное	Солома	30...40	25...30	15...30
		Земля	25...40	25...30	25...30
Картофель	Четырех-слойное	Солома	30...40	20...30	15...20
		Земля	30...35	20...25	15...20
		Перегной	15...30	10...15	5...15
		Солома	30...40	20...25	10...15
		Земля	20...30	20...25	20...25
		Солома	30...40	20...25	15...20
		Земля	30...50	20...25	20...25

Примечание. *Для траншейного хранения с переслойкой землей.

** При наступлении сильных морозов (около 20 °С).

*** Дополнительно проводится укрытие соломой слоем 25...30 см для свеклы, брюквы, репы.

Нормы естественной убыли (% к массе) картофеля, овощей и плодов при длительном хранении в хранилищах и складах

Продукция	Способ хранения	Сентябрь	Октябрь	Ноябрь	Декабрь	Январь	Февраль	Март	Апрель	Май	Июнь	Июль	Август
Картофель	С искусственным охлаждением	1,0	0,6	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8
	Без искусственного охлаждения	1,3	0,9	0,7	0,5	0,5	0,5	0,5	0,9	1,1	1,8	2,0	2,5
Свекла, репка, хрен, брюква, пастернак	Бурты и траншеи	1,4	1,0	0,7	0,4	0,4	0,4	0,7	0,9	1,5	—	—	—
	С искусственным охлаждением	1,5	0,8	0,8	0,7	0,6	0,6	0,6	0,8	0,9	0,9	—	—
	Без искусственного охлаждения	1,7	0,9	0,8	0,7	0,6	0,6	0,6	0,8	1,1	1,9	—	—
	Бурты и траншеи	1,5	1,0	0,7	0,6	0,3	0,3	0,3	0,6	0,9	2,0	—	—
Морковь, репа, петрушка, сельдерей	С искусственным охлаждением	2,2	1,3	1,2	0,8	0,7	0,7	0,7	1,0	1,0	1,0	—	—
	Без искусственного охлаждения	2,3	2,0	1,3	0,8	0,7	0,8	1,0	1,2	2,4	—	—	—
Капуста кочанная, садовая, брюссельская; среднеспоздние сорта	Бурты и траншеи	1,5	1,3	1,2	0,6	0,6	0,6	0,8	0,9	2,0	—	—	—
	С искусственным охлаждением	1,2	1,0	0,6	0,4	0,3	0,4	0,4	0,6	1,2	—	—	—
	Без искусственного охлаждения	—	3,3	2,4	1,1	2,5	2,7	—	—	—	—	—	—
	Бурты и траншеи	—	3,3	1,8	1,0	2,0	2,5	—	—	—	—	—	—
поздние сорта	С искусственным охлаждением	—	2,3	1,3	1,0	1,0	1,0	1,3	1,3	1,8	1,8	—	—
	Без искусственного охлаждения	—	2,8	2,1	1,0	1,0	1,2	1,3	1,5	—	—	—	—
Лук (выборки и репчатый)	Бурты и траншеи	—	2,8	1,8	0,8	0,8	0,8	1,1	1,3	—	—	—	—
	С искусственным охлаждением	0,8	0,7	0,6	0,5	0,5	0,5	0,6	0,8	1,1	1,2	1,5	1,5
	Без искусственного охлаждения	1,7	1,2	1,1	0,6	0,6	0,6	0,6	1,0	1,7	—	—	2,5
	Бурты и траншеи	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Чеснок	С искусственным охлаждением	1,6	1,0	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	1,5	1,5	1,5	1,7
	Без искусственного охлаждения	3,0	2,0	1,2	1,1	1,1	1,2	1,3	1,5	—	—	—	—
Тыква	Без искусственного охлаждения	1,5	1,2	0,7	0,5	0,3	—	—	—	—	—	—	—
	Бурты и траншеи	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Яблоки: осенние сорта	С искусственным охлаждением	1,2	0,8	0,6	0,5	0,5	0,4	—	—	—	—	—	—
	Без искусственного охлаждения	2,0	1,2	1,2	1,0	1,0	—	—	—	—	—	—	—
	С искусственным охлаждением	1,0	0,4	0,3	0,3	0,25	0,25	0,3	0,3	0,5	0,5	—	—
	Бурты и траншеи	1,8	0,8	0,6	0,5	0,5	0,5	0,5	—	—	—	—	—
зимние сорта	С искусственным охлаждением	1,0	0,8	0,6	0,6	0,5	0,4	0,4	0,4	0,5	—	—	—
	Без искусственного охлаждения	2,0	1,6	1,4	0,7	0,6	0,6	0,6	—	—	—	—	—
Груши	С искусственным охлаждением	0,8	0,7	0,7	0,6	0,4	0,4	0,4	—	—	—	—	—
	Без искусственного охлаждения	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Виноград	С искусственным охлаждением	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	Без искусственного охлаждения	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Картофель	С искусственным охлаждением	1,6	1,0	0,9	0,9	0,7	0,7	0,8	0,9	1,0	1,2	1,2	—
	Без искусственного охлаждения	1,8	1,6	0,9	0,9	0,7	0,7	0,8	1,0	1,4	2,2	—	—
	Бурты и траншеи	—	1,0	1,0	0,5	0,4	0,4	0,7	1,0	1,5	—	—	—
	С искусственным охлаждением	1,6	1,1	1,0	0,7	0,6	0,7	1,0	1,1	1,1	1,2	—	—
Свекла, репка, хрен, брюква, пастернак	Без искусственного охлаждения	2,0	1,3	1,0	0,7	0,6	0,7	1,2	1,8	1,9	2,0	—	—
	Бурты и траншеи	—	1,5	1,3	0,7	0,5	0,6	0,7	2,3	2,3	2,5	—	—
Морковь, репа, петрушка, сельдерей	С искусственным охлаждением	2,3	1,8	1,3	0,8	0,7	1,3	1,4	1,6	1,8	1,9	—	—
	Без искусственного охлаждения	2,5	2,2	1,3	0,8	0,7	1,3	1,6	2,3	2,5	—	—	—

Теплая зона

Продукция	Способ хранения	Продолжение															
		Сентябрь	Октябрь	Ноябрь	Декабрь	Январь	Февраль	Март	Апрель	Май	Июнь	Июль	Август				
Капуста кочанная, савайская, брюссельская:	среднепоздние сорта	3,3	2,4	1,1	2,5	2,7	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	поздние сорта	3,3	1,8	1,0	2,0	2,5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Лук репчатый	Без искусственного охлаждения	—	3,5	2,3	1,8	1,3	1,6	2,0	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	С искусственным охлаждением	—	3,8	3,5	2,0	1,4	1,4	2,1	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Чеснок	Без искусственного охлаждения	0,8	0,7	0,6	0,5	0,5	0,5	1,0	1,3	1,6	1,6	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8
	С искусственным охлаждением	2,0	1,5	1,3	0,7	0,6	0,7	1,1	1,6	2,0	—	—	—	—	—	—	—
Тыква	Без искусственного охлаждения	1,9	1,7	1,2	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,7	1,7	1,7	1,7	2,0	2,0
	С искусственным охлаждением	3,2	2,1	1,5	1,1	1,1	1,2	2,0	2,5	—	—	—	—	—	—	—	—
Яблоки	Без искусственного охлаждения	1,5	1,2	0,7	0,5	0,3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	С искусственным охлаждением	1,2	1,2	0,7	0,5	0,3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Груши	То же	1,0	0,4	0,3	0,3	0,25	0,25	0,3	0,3	0,3	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
	То же	1,0	0,8	0,7	0,6	0,5	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4
	То же	0,8	0,7	0,7	0,6	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4

Примечания: 1. При хранении корнеплодов в буртах с переслойкой песком естественную убыль не начисляют.
2. При хранении плодов в камерах с РГС норму естественной убыли сокращают на 15%.
3. К теплой зоне отнесены Краснодарский край, Дагестан, Чеченская республика, Ингушетия

ЛИТЕРАТУРА

- Бессонова Л. П., Манжесов В. И., Гуров П. А. Сертификация сельскохозяйственной продукции и метрологические испытания средств измерений. — Воронеж: ВГАУ, 2003.
- Бессонова Л. П., Манжесов В. И. Зернохранилища. — Воронеж: ВГАУ, 2001.
- Брадерский Ф. Д., Карабанов С. А. Послеуборочная обработка зерна. — М.: Агропромиздат, 1980.
- Бэртон У. Г. Физиология созревания и хранение продовольственных культур. — М.: Агропромиздат, 1985.
- Варламов Г. П., Четвертаков А. В. Механизация уборки и товарной обработки фруктов. — М.: Колос, 1984.
- Вобликов Е. М. Технология элеваторной промышленности. Учебное пособие. — Ростов на Дону: издательский центр «Март», 2001.
- Волкинд И. Л. Промышленная технология хранения картофеля, овощей и плодов. — М.: Агропромиздат, 1989.
- Гусев С. А., Старовойтов В. И. Послеуборочная доработка и хранение картофеля. — М.: Московский рабочий, 1989.
- Гордеев А. С. и др. Сооружения и оборудование для хранения продукции растениеводства. — Мичуринск. — ГСХА, 1997.
- Дьяченко В. С. Хранение картофеля, овощей и плодов. — М.: Агропромиздат, 1987.
- Жидко В. И., Аталазевич В. И. Лабораторный практикум по зерносушению. — М.: Колос, 1983.
- Карнов Б. А. Технология послеуборочной обработки и хранения зерна. — М.: Агропромиздат, 1987.
- Карнов Б. А. Уборка, обработка и хранение семян. — М.: Россельхозиздат, 1974.
- Козлова В. Ф. Хранение и переработка овощей. — М.: Россельхозиздат, 1985.
- Колчин Н. Н. Комплексы машин и оборудования для послеуборочной обработки картофеля и овощей. — М.: Машиностроение, 1982.
- Лойко Р. Э., Дячек П. И., Субоч Ф. И. Хранение и переработка плодов и овощей в колхозах и совхозах. — Минск: Урожай, 1987.
- Малин Н. К. Справочник по сушке зерна. — М.: Агропромиздат, 1986.
- Мельник Б. В., Лебедев В. Б., Винников Г. А. Технология приемки, хранения и переработки зерна. — М.: Агропромиздат, 1990.
- Полегаев В. И. Хранение плодов и овощей. — М.: Россельхозиздат, 1983.
- Пунков С. П., Стародубова А. И. Хранение зерна, элеваторско-складское хозяйство и зерносушение. — М.: Агропромиздат, 1990.
- Руцкий А. В., Кравченко И. В. Экономика, технология хранения и переработки плодов и овощей. — Минск: Урожай, 1989.

ОГЛАВЛЕНИЕ

- Скрипников Ю Г Хранение и переработка овощей, плодов и ягод — М Агропромиздат, 1986
- Скрипников Ю Г Прогрессивная технология хранения и переработки плодов и овощей — М Агропромиздат, 1989
- Смирнов В П Заготовки, хранение и реализация картофеля, плодов и овощей Справочник — М Колос, 1990
- Табакководство/Бучинский А Ф, Володарский Н И, Асмаев П Г и др — М Колос, 1979 — 320 с
- Трисвятский Л А Хранение зерна — М Агропромиздат, 1986
- Трисвятский Л А, Лесик Б Г, Курдина В Н Хранение и технология сельскохозяйственных продуктов — М Агропромиздат, 1991
- Федоров М А Промышленное хранение плодов — М Колос, 1981
- Чужиков А Г и др Послеуборочная обработка зерна в колхозах и совхозах — М Колос, 1971
- Широков Е П Практикум по технологии хранения и переработки плодов и овощей — М Агропромиздат, 1985
- Широков Е П Технология хранения и переработки плодов и овощей с основами стандартизации — М Агропромиздат, 1988
- Широков Е П, Полегаев В И Хранение и переработка продукции растениеводства с основами стандартизации и сертификации — М Колос, 2000

Введение	3
Глава 1. ОСНОВНЫЕ ФАКТОРЫ, ВЛИЯЮЩИЕ НА КАЧЕСТВО РАСТЕНИЕВОДЧЕСКОЙ ПРОДУКЦИИ. ВИДЫ ПОТЕРЬ ПРОДУКЦИИ РАСТЕНИЕВОДСТВА ПРИ ХРАНЕНИИ	5
Термины и определения качества	5
Разновидности контроля и методов определения показателей качества	6
Факторы, влияющие на качество растениеводческой продукции при выращивании и хранении	8
Потери продукта	12
Лабораторная работа № 1	14
Контрольные вопросы и задания	15
Глава 2. НОРМИРОВАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ КАЧЕСТВА РАСТЕНИЕВОДЧЕСКОЙ ПРОДУКЦИИ	16
Нормирование показателей качества зерна и семян зерновых, зернобобовых, масличных и эфиромасличных культур	16
Нормирование показателей качества сочной растительной продукции	25
Требования, предъявляемые к качеству заготавливаемых кормов	27
Лабораторная работа № 2	28
Контрольные вопросы и задания	29
Глава 3. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ЗЕРНОВОЙ МАССЫ	30
Контрольные вопросы и задания	33
Глава 4. ФИЗИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ЗЕРНОВЫХ МАСС	34
Сыпучесть, самосортирование, скважистость и сорбционные свойства зерновых масс	34
Теплофизические и массообменные свойства зерновой массы	41
Лабораторная работа № 3	43
Контрольные вопросы и задания	44
Глава 5. ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ ЗЕРНА ПРИМЕНИТЕЛЬНО К ЕГО ХРАНЕНИЮ И ПЕРЕРАБОТКЕ	44
Строение и химический состав зерна различных культур	44
Количественные и качественные изменения веществ при созревании зерна	56
Лабораторная работа № 4	57
Лабораторная работа № 5	58
Контрольные вопросы и задания	59
Глава 6. ФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ЗЕРНОВОЙ МАССЫ	60
Долговечность зерна и семян при хранении	60
Послеуборочное дозревание зерна	65
Прорастание зерна	66
Самосогревание зерновых масс при хранении	67
	387

Слеживание зерновых масс	70	Установки для вентилирования зерна	149
<i>Лабораторная работа № 6</i>	70	<i>Лабораторная работа № 10</i>	153
<i>Контрольные вопросы и задания</i>	71	<i>Контрольные вопросы и задания</i>	155
Глава 7. МИКРОФЛОРА ЗЕРНА. МЕРЫ БОРЬБЫ С БОЛЕЗНЯМИ ПРИ ХРАНЕНИИ	71	Глава 13. ЗЕРНОХРАНИЛИЩА	155
Характеристика микрофлоры зерновых масс	71	Классификация зернохранилищ и предъявляемые к ним требования	155
Влияние условий хранения зерна на развитие микроорганизмов	75	Типовые зернохранилища сельскохозяйственных предприятий	160
Воздействие микроорганизмов на зерновую массу	80	Государственные зернохранилища	162
Меры борьбы с микроорганизмами при хранении зерна	81	Подготовка хранилищ к приемке зерна нового урожая	166
<i>Контрольные вопросы и задания</i>	82	<i>Лабораторная работа № 11</i>	167
		<i>Контрольные вопросы и задания</i>	168
Глава 8. ВРЕДИТЕЛИ ХЛЕБНЫХ ЗАПАСОВ И МЕРЫ БОРЬБЫ С НИМИ	83	Глава 14. ОСОБЕННОСТИ ПРИЕМКИ, РАЗМЕЩЕНИЯ, ХРАНЕНИЯ И ОБРАБОТКИ СЕМЕННОГО ЗЕРНА	169
Общая характеристика вредителей хлебных запасов	83	Причины снижения посевных качеств семян при хранении	169
Влияние условий окружающей среды на жизнедеятельность вредителей хлебных запасов	91	Приемка свежесобранных семян	171
Меры борьбы с вредителями хлебных запасов	93	Размещение и хранение семян	171
<i>Лабораторная работа № 7</i>	95	Обработка семенного зерна	175
<i>Контрольные вопросы и задания</i>	97	Контроль качества семян при хранении	177
		<i>Лабораторная работа № 12</i>	178
Глава 9. РЕЖИМЫ И СПОСОБЫ ХРАНЕНИЯ ЗЕРНОВЫХ МАСС	97	<i>Контрольные вопросы и задания</i>	185
Общие основы режимов хранения	97	Глава 15. ДЕФЕКТНОЕ ЗЕРНО, ЕГО ХРАНЕНИЕ И ИСПОЛЬЗОВАНИЕ	185
Хранение зерновых масс в сухом состоянии	98	Дефекты зерна, вызванные неблагоприятными погодными условиями в период вегетации	185
Хранение зерна в охлажденном состоянии	99	Зерно, поврежденное вредителями и микроорганизмами	190
Хранение зерна без доступа воздуха	102	<i>Лабораторная работа № 13</i>	196
Химическая консервация зерна	104	<i>Контрольные вопросы и задания</i>	196
Классификация и техническая характеристика способов хранения зерна	105		
<i>Контрольные вопросы и задания</i>	107	Глава 16. ХАРАКТЕРИСТИКА ПЛОДООВОЩНОЙ ПРОДУКЦИИ И КАРТОФЕЛЯ КАК ОБЪЕКТОВ ХРАНЕНИЯ	197
Глава 10. ПОСЛЕУБОРОЧНАЯ ПОДГОТОВКА И ХРАНЕНИЕ ПАРТИЙ ЗЕРНА ПРОДОВОЛЬСТВЕННОГО И ФУРАЖНОГО НАЗНАЧЕНИЯ	107	Биологические основы лежкости	197
Задачи в области хранения зерна	107	Устойчивость плодов и овощей к неблагоприятным воздействиям окружающей среды при хранении	201
Приемка и послеуборочная обработка партий зерна	109	Влияние условий выращивания на качество и сохраняемость плодов и овощей	202
Обработка зерна в потоке	113	Режим хранения картофеля, овощей и плодов	204
Наблюдение за зерновыми массами при хранении	115	<i>Лабораторная работа № 14</i>	207
Измерение влажности зерна	119	<i>Контрольные вопросы и задания</i>	208
Контроль параметров, определяющих качество зерна	120		
Отпуск зерна, учет его количества и качества	123	Глава 17. ФИЗИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА И ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ ПЛОДОВ И ОВОЩЕЙ	208
<i>Лабораторная работа № 8</i>	125	Физические и теплофизические свойства плодов и овощей	208
<i>Контрольные вопросы и задания</i>	127	Влияние микроорганизмов на сохраняемость сочной продукции	210
		Состав и превращение веществ, содержащихся в плодах и овощах	212
Глава 11. ОЧИСТКА И СУШКА ЗЕРНОВЫХ МАСС	128	<i>Контрольные вопросы и задания</i>	219
Очистка партий зерна и семян от примесей	128	Глава 18. МЕТОДЫ ХРАНЕНИЯ ПЛОДОВ И ОВОЩЕЙ. ПОЛЕВОЕ ХРАНЕНИЕ	219
Классификация зерноочистительных машин	128	Виды тары и способы упаковки плодов и овощей	219
Сушка зерна	132	Полевое хранение овощей. Типовые бурты и траншеи. Модифицированные бурты и траншеи	223
Классификация зерносушилок	134	Выбор участка для буртов и траншей и определение его площади	224
Режимы сушки зерна и семян	136		
Контроль сушки зерна	138		
<i>Лабораторная работа № 9</i>	140		
<i>Контрольные вопросы и задания</i>	141		
Глава 12. АКТИВНОЕ ВЕНТИЛИРОВАНИЕ ЗЕРНА	142		
Виды активного вентилирования	142		
Технология активного вентилирования	143		
Режимы активного вентилирования	148		

Устройство буртов и траншей	225
Укрытие буртов и траншей	226
Лабораторная работа № 15	230
Контрольные вопросы и задания	232
Глава 19. ХРАНЕНИЕ ПЛОДОВ И ОВОЩЕЙ В СТАЦИОНАРНЫХ ХРАНИЛИЩАХ	232
Назначение и планировочные особенности	232
Строительно-конструктивные особенности	233
Способы размещения продукции	233
Хранение продукции в условиях естественной и принудительной вентиляции	235
Хранение продукции в условиях активного вентилирования	237
Хранение продукции в модифицированной газовой среде и при пониженном давлении	240
Лабораторная работа № 16	245
Контрольные вопросы и задания	247
Глава 20. ОХЛАЖДЕНИЕ И ХРАНЕНИЕ ПЛОДОВООВОЩНОЙ ПРОДУКЦИИ В ОХЛАЖДЕННОМ СОСТОЯНИИ	247
Характеристика способов охлаждения	247
Предварительное охлаждение плодоовощной продукции	251
Замораживание и хранение замороженной продукции	251
Изменение состава и свойств замороженных плодов и овощей	253
Потери плодоовощной продукции при хранении	254
Подготовка хранилищ к приемке нового урожая	255
Лабораторная работа № 17	257
Контрольные вопросы и задания	260
Глава 21. ХРАНИЛИЩА-ХОЛОДИЛЬНИКИ	260
Типовые проекты холодильников и их конструктивные особенности	260
Способы охлаждения камер	262
Способы увлажнения воздуха в камерах холодильников	265
Холодильники с регулируемой газовой средой	266
Контрольные вопросы и задания	270
Глава 22. ТЕХНОЛОГИЯ ХРАНЕНИЯ ОТДЕЛЬНЫХ ВИДОВ ОВОЩЕЙ И КАРТОФЕЛЯ	270
Виды и способы товарной обработки плодов и овощей	270
Хранение картофеля	275
Хранение капустных овощей	280
Хранение корнеплодов	284
Хранение лука и чеснока	287
Хранение плодовых овощей	291
Хранение зеленных овощей	297
Контрольные вопросы и задания	300
Глава 23. ТЕХНОЛОГИЯ ХРАНЕНИЯ КОРНЕПЛОДОВ САХАРНОЙ СВЕКЛЫ	300
Хранение корнеплодов сахарной свеклы	300
Потери массы и сахара при транспортировке и хранении	306
Лабораторная работа № 18	309
Контрольные вопросы и задания	310

Глава 24. ТЕХНОЛОГИЯ ХРАНЕНИЯ ОТДЕЛЬНЫХ ВИДОВ ПЛОДОВ, ЯГОД И ВИНОГРАДА	310
Хранение яблок	310
Хранение груш	315
Хранение косточковых плодов	319
Хранение ягод	321
Хранение плодов citrusовых культур	326
Глава 25. ХРАНЕНИЕ ЛУБЯНЫХ КУЛЬТУР	329
Характеристика лубяных растений	329
Уборка льна и конопли	330
Хранение соломы и тресты	332
Лабораторная работа № 19	332
Контрольные вопросы и задания	333
Глава 26. ХРАНЕНИЕ И ПОСЛЕУБОРОЧНАЯ ОБРАБОТКА ТАБАЧНОГО СЫРЬЯ	334
Ботаническая и биологическая характеристика табачного сырья	334
Уборка и послеуборочная обработка табака	336
Хранение табака и табачных изделий	339
Контрольные вопросы и задания	339
Глава 27. ЕСТЕСТВЕННАЯ И ФАКТИЧЕСКАЯ УБЫЛЬ МАССЫ ПРИ ХРАНЕНИИ РАСТЕНИЕВОДЧЕСКОЙ ПРОДУКЦИИ	340
Учет количества и качества картофеля, плодов и овощей	340
Количественно-качественный учет зерна при хранении	347
Лабораторная работа № 20	349
Контрольные вопросы и задания	351
Глава 28. МЕРЫ БОРЬБЫ С ПОТЕРЯМИ ПРИ ХРАНЕНИИ РАСТЕНИЕВОДЧЕСКОЙ ПРОДУКЦИИ	351
Влияние сортовых особенностей зерна, плодов и овощей на их сохранность	351
Рациональные технологии уборки и хранения растениеводческой продукции	354
Послеуборочная обработка растениеводческой продукции	363
Применение химических препаратов на маточниках овощных культур и семенном картофеле	367
Контрольные работы и задания	369
Глава 29. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ОТХОДОВ ХРАНЕНИЯ. ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ	369
Виды отходов зерновой массы и плодоовощной продукции	369
Использование отходов хранения и нестандартной продукции растениеводства	372
Охрана окружающей среды при хранении растениеводческой продукции	375
Контрольные работы и задания	377
Приложения	378
Литература	385

Учебное издание

**Манжесов Владимир Иванович
Попов Иван Алексеевич
Щедрин Дмитрий Сергеевич**

**ТЕХНОЛОГИЯ ХРАНЕНИЯ РАСТЕНИЕВОДЧЕСКОЙ
ПРОДУКЦИИ**

Учебное пособие для средних специальных
учебных заведений

Компьютерная верстка *Т. Я. Белобородовой*
Корректор *В. Г. Лузгина*

Сдано в набор 02.09.04. Подписано в печать . Формат 60×88 ¹/₁₆.
Бумага офсетная. Гарнитура Ньютон. Печать офсетная.
Усл. печ. л. 24,01. Уч.-изд. л. 27,20. Изд. № 022.
Тираж 2000 экз. Заказ № 579

ООО «Издательство «КолосС», 101000, Москва, ул. Мясницкая, д. 17.
Почтовый адрес: 129090, Москва, Астраханский пер., д. 8.
Тел. (095) 280-99-86, тел./факс (095) 280-14-63, e-mail: koloss@koloss.ru,
наш сайт: www.koloss.ru

Отпечатано с готовых диапозитивов в ГУП РМЭ
«Марийский полиграфическо-издательский комбинат»,
424000, г. Йошкар-Ола, ул. Комсомольская, 112

ISBN 5-9532-0157-5



9 785953 201575