Хранение картофеля

 План контрольной работы.

1. Биологические особенности картофеля. . . . 3 стр.

2. Сорта картофеля, условия хранения. . . . 6 стр.

1. Способы хранения . . . . 9 стр.
2. Типы тары и упаковочные материалы. . . . 13 стр.

Биологические особенности картофеля.

Клубни картофеля содержат крахмал, азотистые соединения, минеральные вещества и витамины. Картофель является важнейшей продовольственной , кормовой и технической культурой. Картофель - высокоурожайная культура, клубни которой способны сохраняться в течение длительного срока.

В основе лежкости картофеля лежит биологическое свойство клубней находиться после уборки более или менее продолжительный период в состоянии глубокого физиологического покоя. Продолжительность этого состояния зависит от сорта ( от 1 до 3 месяцев) и в значительной степени определяется условиями выращивания и хранения.

Механизм состояния покоя сложен и связан со специфическим изменением структуры клетки и всего обмена веществ. В клетках почек покоящихся клубней обнаружено обособление протоплазмы. Оно сопровождается сложными изменениями в строении и составе ее наружного слоя. В покоящихся клетках отсутствуют плазмодесмы, связывающие их друг с другом в единое целое, когда клубни находятся в процессе роста. В период покоя поверхностные слои цитоплазмы клеток насыщаются липоидными и гидрофобными веществами, поэтому проникновение веществ в клетку, испарение воды из нее затруднены. Значительно увеличивается и электросопротивление тканей. Изменения происходят и в других структурах клетки, в том числе таких важных, как ядра, митохондрии, однако характер их изучен недостаточно.

Таким образом, клетки единого органа растения - клубня оказываются изолированными друг от друга, поэтому интенсивность процессов жизнедеятельности снижается до минимума.

Изменение обмена веществ покоящихся клубней проявляется в первую очередь в отчетливом снижении интенсивности всех процессов, особенно дыхания. Выделение СО2 клубнями в состоянии покоя при температуре около 4 ’С составляет 3-6 мг/кг за 1 ч в зависимости от сорта. По окончании покоя в начале прорастания клубней интенсивность дыхания возрастает в 3-5 раз и более, правда это во многом связано и с повышением температуры хранения. При покое естественно, приостановлена меристематическая деятельность в почках. Однако длительные процессы, связанные с дифференциацией и развитием конусов нарастания медленно совершаются и во время него. Они накапливаются до определенного предела и становятся основной причиной окончания этого периода.

Процессы дифференциации составляют суть состояния покоя. Во время них почки подготавливаются к последующему вегетационному сезону так, как это запрограммировано биологическими особенностями сорта.

В механизме состояния покоя важную роль играют активаторы и ингибиторы роста, соотношение содержания которых в почках определяет физиологическое состояние клубней. В клубнях картофеля обнаружена индолилуксусная кислота (ИУК) и ее производные, из ингибиторов - *В* -ингибитор, а также некоторые другие ростовые вещества фенольной природы. Содержание активаторов превалирует с началом роста, а содержание ингибиторов - в состоянии покоя, что связано с окислительно-восстановительными процессами в тканях. Одни и те же ростовые вещества могут действовать в зависимости от уровня и направленности окислительно-восстановительного обмена то как активаторы, то как ингибиторы.

Важная биологическая особенность клубней - способность возобновлять покровную ткань в местах механических повреждений. Значение этой особенности возрастает в связи с широкой механизацией уборки и послеуборочной доработке.

Лучше всего происходит рубцевание повреждений у растущих и свежеубранных клубней. Эта способность сохраняется и в первый период хранения, но с началом образования ростков теряется.

Образованию суберина ( в высокой степени окисленного липоидного вещества) в зонах механических повреждений способствует хороший доступ кислорода и довольно высокая температура (10-18 ‘ С). Высокая влажность не требуется, интенсивное движение воздуха у поверхности повреждений не препятствует его образованию. Для формирования раневой перидермы ( несколько слоев новообразованных уплощенных клеток под слоем, пропитанным суберином) также необходима температура воздуха не ниже 7’ С и почти полное насыщение его влагой. При правильном выборе сроков уборки, поддержании в первые две недели хранения температуры 10-18’ С, относительной влажности воздуха 90 - 95%

и интенсивном вентилировании образование новой покровной ткани происходит успешно.

При хранении картофеля в холодильниках невызревшие клубни с неокрепшей кожурой рекомендуется выдержать некоторое время при повышенной температуре , т. е. организовать лечебный период, а затем перегружать в холодильные камеры на постоянное хранение.

Продолжительность лечебного периода определяется степенью поврежденности и зрелостью клубней.

Биосинтез суберина и образование перидермы происходят в результате интенсификации обмена веществ клубня, которая выражается в усилении дыхания, повышении активности окислительно-восстановительных ферментов - пероксидазы, полифенолоксидазы и других. Кроме суберина, образуются и другие вещества полифенольной природы фунгитоксического действия- кофейная, хлорогеновая кислоты. В связи с новообразованием клеток в прираневой зоне увеличивается содержание нуклеиновых кислот и азотистых веществ.

Важное технологическое значение имеют процессы взаимопревращений крахмал- сахар. В вызревших клубнях при нормальных условиях хранения содержится в среднем 15-18 % крахмала и 0,5-1,5 % сахаров. При падении температуры, особенно ниже 3 ‘ С, из-за осахаривания крахмала происходит интенсивное накопление сахаров. Небольшая часть их расходуется на дыхание. Одновременно совершается и обратное преобразование сахаров в крахмал. Однако при пониженной температуре скорость этого процесса замедляется в значительно большей степени, чем осахаривание крахмала, что является причиной накопления сахаров. Если количество сахаров возрастает до 7-8 %, клубни станут сладкими на вкус. Процесс накопления сахаров при недлительном “холодном” хранении обратим при последующем отеплении клубней, во время которого в значительной степени ресинтезируется крахмал. В результате клубни могут остаться физиологически здоровыми и их вкус станет нормальным. Чем ниже температура “холодного” хранения и чем дольше ее действие, тем медленнее осуществляется ресинтез крахмала, а при переходе определенных пределов первоначальное соотношение крахмал/сахар не достигается вовсе.

Накопление сахаров в клубнях следует рассматривать как их защитную реакцию на охлаждение. При превращении крахмала в сахара во много раз возрастает концентрация клеточного сока, что обуславливает повышение устойчивости раствора к замораживанию. Установлено также, что сахара обладают специфическим защитным действием по отношению к структурам и ферментным системам клетки при охлаждении. Однако чрезмерное развитие процесса осахаривания крахмала во время охлаждения нарушает работу ферментных систем, осуществляющих обратный синтез крахмала, и приводит к физиологическим расстройствам.

Они проявляются в подавлении образования ростков, результатом чего будут изреженные, запоздалые всходы и снижение урожая семенного картофеля. Поэтому к “холодному” хранению семенного материала следует подходить осторожно и после него подвергать клубни длительной выдержке при повышенной температуре. Так же физиологические расстройства будут проявляться в следующем. У клубней с высоким содержанием сахаров легко образуются внутренние потемнения мякоти. Это объясняется взаимодействием сахаров, содержащих альдегидную группу, с образованием темноокрашенных веществ- меланоидинов.

Из других особенностей картофеля важное значение в технологии его хранения имеют следующие . Картофель отличается сравнительно невысоким тепло- и влаговыделением.

Сорта картофеля, условия хранения.

Из большого числа районированных сортов картофеля наиболее распространены и пригодны к длительному хранению из ранних - Новоусманский, Горизонт, Приекульский Ранний, из средних Огонек, Камераз, из поздних - Лорх, Сотка. Лежкость сортов может меняться в зависимости от зоны возделывания. Так же используются сорта Фаленский, Темп, Лощицкий, Столовый 19, Любимец. При подборе сорта для выращивания на длительное хранение в хозяйстве, кроме лежкости, необходимо учитывать срок созревания, засухоустойчивость, фитофтороустойчивость, урожайность.

Хранение картофеля продовольственного назначения подразделяют на следующие периоды - послеуборочный ( лечебный” - дозревание), основной (глубокий вынужденный покой) и весенний (после начала прорастания).

Лечебный период имеет продолжительность от нескольких дне до 2-3 недель в зависимости от степени вызревания и механической поврежденности продукции. Для вызревших здоровых клубней с окрепшей кожурой, незначительно поврежденных при уборке, продолжительность лечебного периода минимальна. Их требуется лишь отделить от земли и просушить, если уборка осуществлялась в дождливую погоду. Для недозрелых клубней с неокрепшей кожурой и значительным числом механических повреждений продолжительность его максимальная.

Во время лечебного периода необходимо создавать условия дозревания клубней и зарубцовывания механических повреждений. Сам процесс дозревания картофеля исследован еще недостаточно. Известно, что он не ограничивается огрублением и утолщением кожуры. Происходит также превращение сахаров в крахмал, образуются более высокополимеризованные вещества азотистого комплекса, в конусах нарастания завершаются процессы вхождения в глубокий покой. В это же время идет образование суберина и раневой перидермы на поврежденных участках. Для осуществления дозревания клубней и зарубцовывания механических повреждений благоприятна температура 15-20 ‘ С и относительная влажность воздуха 85-95 %. К концу периода температуру снижают до 10 ‘ С и переходят к охлаждению.

По окончании лечебного периода нужно снизить температуру примерно до 2-5 ‘ С. Именно при таких условиях наблюдается сбалансированное замедление обмена веществ в клубнях. При отклонении температуры от указанного уровня наблюдается повышение выделения СО2.

В основной период хранения для каждого сорта или группы сортов следует поддерживать определенную температуру. Для сортов Приекульский Ранний, Фаленский 1- 2 ‘ С; Огонек, Темп, Лощицкий, 2-3 ‘ С; Лорх, Столовый 19, Любимец 3-5 ‘ С.

Охлаждение картофеля , т.е. переход от лечебного к основному периоду хранения, следует провести побыстрее. Это способствует продлению сроков хранения без прорастания и препятствует развитию микробиологической порчи. Однако недостаточно вызревшие клубни нельзя сразу охлаждать - в них могут наступить физиологические расстройства, ослабление устойчивости. Обычно в соответствии с погодными условиями охлаждение в условиях средней зоны в буртах и хранилищах с естественной вентиляцией происходит за 40 -60 дней, в хранилищах с активным вентилированием - за 20-30 дней, т. е. за сутки температура снижается на 0,5 - 1 ’ С. Более высокая скорость охлаждения клубней не рекомендуется.

Относительная влажность воздуха в основной период должна быть высокой - 90-95 %. В исключительных случаях прибегают к понижению температуры в лечебный и основной периоды хранения до 1 ’ С, например, когда приходится хранить партии картофеля пораженные фитофторой, с целью ограничения развития болезни.

Весенний период наиболее ответственный, так как к концу февраля - началу марта начинается прорастание почек клубней. Чтобы продлить состояние вынужденного покоя, температуру снижают на 1- 3 ‘ С по сравнению с основным периодом. Благодаря большой теплоемкости клубней удается создать запас холода и не допустить повышения температуры штабеля картофеля, несмотря на повышение наружной температуры. Таким образом можно сохранить клубни без образования ростков значительной длины до конца апреля - начала мая, т. е. до посадки. При необходимости хранить картофель более продолжительные сроки пониженную температуру поддерживают в холодильниках и снеговых буртах.

Условия хранения зависят от назначения продукции. Семенной материал хранят при обычной температуре в пределах 2-4 ‘ С.

Если при хранении продовольственного картофеля в весенний период применяют меры для максимально возможной задержки образования ростков, то при хранении семенного материала, особенно ранних сортов, необходимо к моменту высадки клубней стимулировать образование недлинных ростков, которые не обламывались бы в картофелесажалках. Для этой цели чаще всего применяют отепление клубней на свету при температуре 15-18 ‘ С в течение 2-3 недель. На клубнях образуются короткие толстые ростки, всходы появляются раньше, повышается урожай. Такую подготовку проводят как в специальных светлых отапливаемых помещениях, так и в самих хранилищах при искусственном освещении. Клубни картофеля следует размещать в один - два слоя в небольших ящиках - лотках или лучше - в полиэтиленовых мешках.

Способы хранения.

Существуют полевой метод хранения и стационарный. Метод полевого хранения включает хранение в типовых и модернизированных буртах и траншеях и на постоянных буртовых площадках.

Метод хранения в стационарных хранилищах более современен. Основные типы хранилищ следующие :

с естественной вентиляцией, охлаждаемые наружным воздухом, за счет тепловой конвекции;

с принудительной вентиляцией, охлаждаемые наружным воздухом, подаваемым вентиляторами, в том числе - через штабель продукции по методу активного вентилирования;

холодильники, т.е. хранилища с искусственным охлаждением;

холодильники с контролируемой атмосферой.

Выбор способа хранения происходит в зависимости с его экономической оценкой.

Различные способы полевого хранения используются главным образом для хранения семенного картофеля, в основном в условиях сельскохозяйственного производства,

*Бурты* представляют собой валообразные удлиненные штабеля, наземные или в неглубоких котлованах, укрытые обычно соломой и землей и оборудованные приточно-вытяжной вентиляцией для контроля температуры. *Траншеи* - удлиненные ямы, заполненные продукцией, укрытые также как и бурты, и оборудованные системой вентиляции и котлованами, своеобразные буртотраншеи. Принципиальных различий между буртами и траншеями нет.

Первое звено в технологии хранения картофеля - уборка. После уборки как при ручной, так и на комбайнах проводят полевую сортировку, при которой стремятся отделить больные и поврежденные клубни, а здоровые распределяют по фракциям.

В тех случаях, когда с уборки поступает выравненный здоровый материал, а работа организована так, что дефектные клубни удается отделить в поле, сортировку можно не проводить. Клубни сразу загружают в хранилища.

При крупных комплексах хранилищ в специализированных картофелеводческих хозяйствах предусмотрены специальные площадки под навесом, оснащенные вентиляционными установками для обсушивания партий мокрой продукции и проведения лечебного периода, сортирования, затаривания клубней, их временного хранения с последующей механизированной перегрузкой на постоянное зимнее хранение.

Хранение в буртах и траншеях широко распространено особенно в хозяйствах. В полевые хранилища закладывают до 60-70 % семенного картофеля.

При эксплуатации буртов и траншей необходим регулярный контроль за температурой. В первый период ее проверяют ежедневно, а после нанесения полного укрытия и стабилизации режима - два, а затем и один раз в неделю. С наступлением устойчивой зимы с мощным снеговым покровом за состоянием объекта хранения следят не только по температуре, но и путем контрольных вскрытий, которые проводят в тихую, не слишком морозную погоду. Если температура в бурте понизилась до 0-1 ’ С и продолжает падать, необходимо нанести дополнительное укрытие - торф, опилки, снег или обложить боковые грани бурта горячим навозом. Если температура повысилась до 6-8 ‘ С и продолжает подниматься следует усилить вентиляцию. В тех случаях, когда прием не помогает, картофель переносят в помещение. При значительном удалении буртов от хранилищ, а также в сильные морозы их вскрывают, картофель замораживают, а затем используют на корм скоту.

Стационарных хранилищ для картофеля еще недостаточно. На городских плодоовощных базах картофель сохраняют в основном в крупных хранилищах, а в весенний период - в холодильниках.

В хранилищах с естественной вентиляцией его размещают в закромах слоем 1,6 - 1,8 м - семенной и до 2,0 - 2,2 м - продовольственный. При загрузке картофеля в закрома стремятся не повреждать клубни. Недопустимо хождение непосредственно по насыпи, для этой цели применяют специальные трапы. Основной технологический недостаток хранения в закромах - образование значительного градиента температуры в результате отпотевания клубней в верхней зоне. Обычно для предотвращения отпотевания в закромах с естественной вентиляцией поверхность насыпи укрывают рыхлым теплоизолирующим материалом - соломой, стружками, несколькими слоями соломенных матов, рогожи, мешковины и другими. В этом случае слой отпотевания перемещается на теплоизолятор и увлажняет его, а не клубни. Теплоизолятор приходится время от времени заменять, обычно каждые 2-3 дня. Если слой загрузки картофеля не велик ( 1,2 -1,4 м), определенный эффект дает устройство гребневой поверхности насыпи. Чередующиеся гребни высотой примерно 0,5 м способствуют рассеиванию тепла из штабеля и снижают вероятность отпотевания. Полностью предотвратить отпотевание можно, разместив клубни в мелкие ящики и сложив последние в продуваемые штабеля. К этому способу прибегают при хранении нележких сортов в семеноводческих хозяйствах, ценных селекционных образцов на опытных станциях. Иногда клубни при этом опыливают сухим мелом.

В хранилищах с активным вентилированием картофель размещают в закромах с глухими стенами высотой 3,5 - 5 м. В них можно создать определенный режим для каждого сорта, поэтому такие хранилища оборудуют в семеноводческих хозяйствах. Выравнивание температуры по слоям достигается периодическим вентилированием, и отпотевания не происходит, если перекрытие надежно утеплено.

Массовое хранение продовольственного картофеля выгоднее всего в хранилищах с активным вентилированием, загружаемых сплошным высоким слоем. При такой загрузке хранилище представляет собой один закром, без проездов и проходов, и весь его объем используется полностью. Вдоль стен хранилища устанавливают деревянные щиты, чтобы клубни не соприкасались с бетоном и кирпичом и не подморозились при промерзании стен. При таком способе успешное хранение возможно только при условии загрузки здоровой, неповрежденной, стандартной продукции.

В крупных хранилищах городских плодоовощных баз, а также в пригородных специализированных хозяйствах, располагающих штабелерами-погрузчиками, широко применяют хранение картофеля в контейнерах. На крупных плодоовощных базах городов и промышленных центров для длительного хранения картофеля используют и холодильники.

В стационарных хранилищах необходим повседневный контроль температуры и относительной влажности воздуха. В хранилищах с естественной и принудительной вентиляцией ограничиваются несколькими точками измерения температуры - в нижнем ярусе вблизи ворот и дверей на высоте 0,2 м от пола; в среднем ярусе в середине прохода на высоте 1,6 - 1,7 м от пола, иногда в верхнем ярусе в 0,4 - 0,6 м от потолка. Относительную влажность воздуха фиксируют в среднем ярусе. В хранилищах с активным вентилированием не ограничиваются измерением температуры в проходной части, а устанавливают термометры в нижнем (0,2 м от пола) и верхнем (0,3-0,4 м от поверхности штабеля) слое картофеля.

В закромных хранилищах используют вытяжные термометры в деревянных трубах - чехлах типа буртовых. Гораздо совершенней системы дистанционного контроля температуры при помощи термометров сопротивления или термопар.

Состояние картофеля в хранилищах определяют при отборе м товарном (клубневом) анализе проб. Такие анализы в зависимости от состояния продукции поводятся 1-3 раза в два месяца.

В весенне-летний период, когда среднесуточная наружная температура повышается до 8- 10 ‘ С и выше, удовлетворительно сохранить картофель можно только с применением холодильников. В них обычно загружают партии хорошо сохранившихся клубней для снабжения населения картофелем весной и летом, до поступления нового урожая. Картофель здесь размещают в ящиках или контейнерах. При выгрузке картофеля из холодильников клубни отепляют постепенно.

Завершающий этап хранения продовольственного картофеля - товарная обработка перед реализацией. Наиболее простой ее вид - ручная переборка с отбраковкой дефектных клубней. Разработаны совершенные механизированные линии по товарной обработке клубней с сортировкой, мойкой, сушкой и мелкой фасовкой, обеспечивающими высокое качество продукции. Такие линии устанавливают при группах из 8-12 хранилищ, в зависимости от их вместимости, в отдельном светлом и теплом цехе товарной обработки.

Типы тары и упаковочные материалы.

Для предотвращения механических повреждений и механизированного выполнения погрузоразгрузочных операций при уборке, транспортировании и хранении картофеля применяют различные виды тары.

*Контейнеры* - крупные ящики с внутренним объемом 0,5 - 1 куб. м и более, собранные из деревянных реек на металлическом каркасе, различной конструкции и марок. Они могут быть стационарными и складные - на 250 - 400 кг продукции - для картофеля. Дно у некоторых контейнеров представляет собой поддон. Перевозят загруженные контейнеры обычно автотранспортом или тракторными тележками- контейнеровозами.

При транспортировании картофеля используют также *тканевые мешки* . Для расфасовки используют *сетки.*

Литература: Е. П. Широков “Технология хранения и переработки плодов и овощей с основами стандартизации”, М.: Агропромиздат, 1988 г.