Приднестровский Государственный Университет

им. Т.Г. Шевченко

Аграрно-технологический факультет

Кафедра Технология производства и переработки

сельскохозяйственной продукции.

**Курсовая работа**

**на тему: «Технология хранения промышленного картофеля»**

Выполнила:

студентка 57 группы,

Т.ПиП. с/х продукции

Губарь Оксана

Проверил:

доцент М. И. Бондаренко

Тирасполь 2011 год

**Содержание**

Введение

1. Общая характеристика хозяйства

2. Производство и распределение продукции растениеводства

3. Особенности культуры как объекта хранения

4. Особенности агротехники культуры, предназначенной для хранения

5. Особенности уборки и товарной обработки продукции

6. Расчет потребности в хранилищах, их подготовка к хранению продукции

7. План закладки на хранение

8. Особенности выбранного способа хранения, размещения продукции, система вентиляции

9. Средства механизации работ при хранении

10. Режим хранения

11. Планируемые потери продукции при хранении

12. Вывод и предложения

13. Список литературы

**Введение**

картофель хранение уборка

За последние годы овощеводство и плодоводство в нашей республики развивается. Интенсификации этих отраслей сельского хозяйства способствует создание в хозяйствах предприятий по хранению и переработке плодов и овощей. Современное ведение сельскохозяйственного производства вызывает необходимость улучшения технологической подготовки агрономов – плодоовощеводов, хорошо разбирающихся в оценке качества и стандартизации продукции, применении современных промышленных технологий хранения и переработки плодоовощной продукции. К таким вопросам относится разработка экспрессметодов оценки качества и химического состава продукции, сортовых режимов хранения и использование регулируемых составов газовых сред, в том числе с применением полимерных материалов, жидкого азота, новых материалов для укрытия продукции при полевом хранении, модернизированных способов использования систем вентиляции.

**1. Общая характеристика хозяйства**

Колхоз «Днестр» расположен в селе Карагаш Слободзейского района, в юго-восточной агроклиматической зоне Молдавии.

**Метеорологические условия**

Климат этой зоны характеризуется короткой теплой зимой и продолжительным жарким летом. Средняя продолжительность вегетационного периода с 17 апреля по 16 октября, всего 178 дней. Сумма средних суточных температур воздуха за период вегетации растений изменяется от 3000–3150° С (Агроклиматический справочник МССР). Средняя месячная температура воздуха самого теплого месяца года июля +25°, а самого холодного декабря -7°. В отдельные годы температура воздуха может повышаться до + 40 + 45°, а в очень холодные зимы опускается до - 25° в пониженных и незащищенных от ветров местах. Первые заморозки наблюдается во второй - третий декадах ноября, а последние - во второй - третей декадах марта. Как видно из ниже приведенной таблица 1 за 2010 год.

Климат умеренно континентальный с короткой и сравнительно теплой зимой и продолжительным жарким летом.

Осадков выпадает небольшое количество, в среднем 400-500мм в год, главным образом в теплое время года (75-80% от годового количества).Характерной чертой климата является засушливые периоды, которые особенно ощутимы летом. Эти периоды характеризуются продолжительным отсутствием осадков, высокой температурой и низкой относительной влажностью воздуха.

Таким образом, необходимо отметить, что осадки, выпадающие в основном в теплое время года, носят ливневый характер и распределение не равномерно. Поэтому искусственное орошение носит исключительно важный характер в повышении количества и качества урожая, особенно тех культур, которые очень чувствительны к недостатку влаги.

**Почвы хозяйства.** Вся территория колхоза «Днестр» представляет собой холмисто- волнистую равнину. Большая часть сельскохозяйственных угодий расположена на пологих склонах до 1°.

Почвенный покров хозяйства представлен (черноземами) почвами черноземного типа почвообразования.

Черноземы обыкновенные мощные и среднемощные распространены по всей территории землепользования. Черноземы карбонатные разного механического состава и мощности преобладают на склонах. Лугово-черноземные почвы занимают балки и подножья склонов. Поймы реки Днестр и почвы первой террасы представлены поименно - луговыми почвами в основном тяжелого механического состава. Но большая часть земель представлено черноземом обыкновенным мощным и среднемощным тяжелосуглинистым на тяжелом суглинке. Мощность гумусового горизонта составляет от 75 до 90 см. Количества гумуса колеблется от 3,2-3,6%; рН слабощелочная; насыщенность почвы основаниями 50-60% (Крупеников 1961). Содержание подвижных питательных веществ невысокое (в мг на 100г почвы): гидролизуемого азота содержится в пределах 3-5, подвижного фосфора 3-5 и обменного калия 20-30.

Почвенно-климатические условия оказывают существенное влияние на рост и развитие растений. Высокие летние температуры и недостаточное количество осадков являются причиной дефицитом влаги в вегетационный период. Поэтому создание искусственных оросительных систем играет исключительную роль в улучшении условий роста и развития сельскохозяйственных культур. Почвы хозяйства, обладая благоприятными физико-химическими и водно-физическими свойствами, благодаря высокому содержанию органического вещества и питательных веществ создают оптимальные условия для выращивания многих сельскохозяйственных растений. Внесения органических и минеральных удобрений способствует накоплению гумуса в почве и обеспечению растений достаточным количеством элементов питания в период их вегетации, а следовательно, получения высоких и устойчивых урожаев возделываемых культур.

**Общие сведения о хозяйстве**

Колхоз «Днестр» расположен в 4 км от города Слободзея и является специализированным хозяйством по возделыванию зерновых культур. Наряду с зерновыми культурами в хозяйстве занимаются производством овощей, фруктов и кормов для животных.

**Состав земельных угодий**

В колхозе «Днестр» земля является главным природным богатством. Учитывая благоприятные климатические условия, географическое месторасположение хозяйства, возможность орошения, ценность земель имеет особое значение.

Земельный фонд колхоза составляет 2 928гектаров, из которых на сельскохозяйственные угодья всех видов приходится 2 409гектаров. Состав и соотношения земельных угодий хозяйства представлены в таблице 2.

Как видно из приведенной таблицы значительный удельный вес занимают сельскохозяйственные угодья (82,3%), из общей площади которых в колхозе орошается 1080гектаров. При умелом организации труда и правильном использовании орошаемых земель хозяйство может обеспечить ежегодно устойчивые урожаи всех сельскохозяйственных культур, в 2-3 раза превосходящие урожаи, получаемые на богатых землях, несмотря на то, что поверхность земель в колхозе сравнительно ровная, за исключением центральной части землепользования, земли находятся под непосредственным эродирующем воздействием стекающих с поверхности вод. Поэтому немаловажный фактором использования земель является создание комплексной системы противоэрозионных мероприятий.

**Таблица 2**

**Состав земельных угодий хозяйства**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **п/п** | **Угодья** | **Площадъ** |
|  |  | **га** | **%** |
| 1 | Пашня, в том числе орошаемая | 2106 | 71,9 |
| 2 | Многолетние насаждения, в том числе | 251 | 8,6 |
|  | Сады семечковые плодоносящие | 213 | 7,3 |
|  | Сады косточковые плодоносящие | 38 | 1,3 |
| 3 | Пастбища | 52 | 1,8 |
|  | Итого сельскохозяйственных угодий | 2409 | 82,3 |
| 4 | Лесополосы | 27 | 0,9 |
| 5 | Пруды и водоемы | 33 | 1,1 |
| 6 | Под дорогами и постройками | 204 | 7 |
| 7 | Приусадебные земли | 224 | 7,6 |
|  | В том числе картофеля | 200 | 6,0 |
| 8 | Овраги и прочие неиспользованные земли | 31 | 1,1 |
|  | Всего земли, закрепленной за хозяйством | 2928 | 100 |

**2. Производство и распределение продукции растееводства**

Полученный урожай картофеля хозяйство распределяет его на нескольких направлениях: во-первых реализует на рынках, во-вторых хозяйства оставляет себе картофель на семена и на хранения так же хозяйство перерабатывает картофель на крахмал. Хранят картофель разными способами в траншеях, в ангарах и буртах.

Клубни картофеля используют в качестве сырья для производства крахмала, его содержание в них колеблется от 15 до 18 %.

Картофельный крахмал служит сырьем для многих производств; при переработке плодов и овощей его используют для выработки сухих киселей.

Для извлечения крахмальный зерен клубни измельчают как можно тоньше, стараясь повредить как можно больше клеток. Измельченную массу взмучивают в холодной воде, крахмал в ней не растворяется и осаждается в первую очередь благодаря большой плотности. Затем его промывают и отделяют от остатков тканей и примесей.

Как видно из приведенной таблицы №2 значительный удельный вес занимают сельскохозяйственные угодья (82,3%), из общей площади которых в колхозе орошается 1080гектаров. При умелом организации труда и правильном использовании орошаемых земель хозяйство может обеспечить ежегодно устойчивые урожаи всех сельскохозяйственных культур, в 2-3 раза превосходящие урожаи, получаемые на богатых землях, несмотря на то, что поверхность земель в колхозе сравнительно ровная, за исключением центральной части землепользования, земли находятся под непосредственным эродирующем воздействием стекающих с поверхности вод. Поэтому немаловажный фактором использования земель является создание комплексной системы противоэрозионных мероприятий.

При заводском производстве крахмала применяют агрегаты, в которых протирание клубней, их очистка, сушка методов центрифугирования полностью механизированы.

Клубни картофеля измельчить на ручных кухонных терках или на лабораторных терочных машинах. Измельченную массу собрать на частом сите и промыть ее холодной водой, собирая промывные воды в посуду большой емкости-кастрюлю, ведро. На сите остается картофельная мезга, в промывных водах - крахмальные зерна. Если необходимо, можно пропустить массу через два сита: первое с большим диаметром отверстий, второе-с малым. Крахмал осаждается на дне сборной емкости. После отстаивания сливают мутную воду, добавляют новую порцию холодной воды, крахмал взмучивают и снова дают ему осесть. Таким образом промывают крахмал несколько раз, пока он не станет почти белым. Остатки воды удаляют, раскладывая полученный крахмал на фильтровальной бумаге, сложенной в несколько слое и сушат.

**Таблица 3**

**Производство и распределение продукции растениеводства**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Названиекультуры | План попроизводству | ПлощадьПосева, га | Урожайность,т/Га | ВаловойСбор,тонн | Распределение урожая, т |
| реализация | насемена | напереработку | накорм | нахранение |
| картофель |  | 200 | 500 | 100 000 | 300 | 20 | 100 |  | 50 |

**3. Особенности картофеля как объекта хранения**

Основной особенностью, определяющей срок хранения и величину потерь картофеля, является биологическое свойство клубней вступать после уборки в состояние глубокого покоя. Продолжительность его 1–3 месяца и зависит от сорта, условий выращивания и хранения.

Механизм состояния покоя сложен и связан со специфическим изменением структур клетки и всего обмена веществ. В клетках точек роста покоящихся клубней обнаружено обособление протоплазмы. Оно сопровождается сложными изменениями в строении и составе ее наружного слоя. Плазмодесмы, связывающие клетки друг с другом в единое целое, что характерно для состояния роста, исчезают. Поверхностный слой протоплазмы насыщается липоидными гидрофобными веществами. Поэтому проницаемость веществ в клетку, испарение воды из нее затрудняется, значительно увеличивается электросопротивление тканей. Изменения происходят и в других структурах клетки, в том числе таких важных, как ядра, митохондрии. В результате интенсивность процессов жизнедеятельности снижается до минимума. Например, выделение углекислого газа клубнями в состоянии покоя при температуре около 4° составляет в среднем 3-6 мг / кг за час, в зависимости от сорта. По окончании покоя интенсивность дыхания возрастает в 3-5 и более раз. Однако медленные процессы, связанные с дифференциаей и развитием точек роста, т.е. подготовкой их к последующему вегетационному сезону, идут и при покое. Именно эти процессы и составляют суть состояния покоя – это запрограммировано биологическими особенностями сорта.

В механизме покоя важная роль отводится активаторам и ингибиторам роста, соотношение содержания которых в почках определяется физиологическим состоянием клубней. Из активаторов роста в клубнях картофеля обнаружены индоли-луксусная кислота и ее производные, из ингибиторов – β – ингибитор, а также некоторые вещества фенольной природы. Содержание активаторов преобладает во время роста, а содержание ингибиторов – в состоянии покоя. Это соотношение связано с окислительно-восстановительными процессами в тканях так, что в зависимости от уровня и характера их преимущественно накапливаются либо активаторы, либо ингибиторы роста.

Имеется ряд экзогенных рострегулирующих препаратов, обусловливающих выход клубней из состояния покоя и, наоборот, продление его, т.е. задерживают прорастание. Действие этих препаратов связано с изменением соотношения активных форм активаторов и ингибиторов в клубне. Так, невысокие концентрации СО 2 способствуют выходу клубней из состояния покоя. В южных районах семенной картофель для летних посадок выдерживают примерно в течение недели в закрытых емкостях или до двух дней под водой, и клубни приобретают способность. Возможно, это связано с влиянием СО, на изменение ph, т.е. окислительно-восстановительных процессов в клубне.

Другой биологической особенностью клубней картофеля, влияющей на срок его хранения, является способность возобновлять покровную ткань в местах механических повреждений. Значение этой особенности возрастает в связи с широким применением картофелеуборочных комбайнов и сортировальных агрегатов. Количество клубней, поврежденных при уборке и сортировке, может достигать 15% и больше. Значительная часть их неизбежно попадает в массу закладываемого на хранение картофеля.

Лучше всего проходит зарубцовывание повреждений у растущих и свежеубранных клубней. Эта способность сохраняется и в первый период хранения, но с началом образования ростков теряется. Быстрее и более полно новая покровная ткань образуется при поверхностных повреждениях коровой зоны клубня, в то время как более глубокие повреждения, захватывающие сердцевину, зарубцовываются значительно слабее.

Образованию суберина зонах механических повреждений (в высокой степени окисленного липоидного вещества) способствует хороший доступ кислорода и довольно высокая температура 10-18°. Высокая влажность не требуется, интенсивное движение воздуха у поверхности повреждений не препятствует его образованию. Для формирования раневой перидермы необходимы температура воздуха не ниже 7° и почти полное насыщение его влагой. При правильном выборе сроков уборки картофеля и поддержании в первые две недели хранения температуры в пределах 10-18°, влажности воздуха 90-95% полного насыщения и интенсивного вентилирования образование новой покровной ткани происходит быстро.

При хранении в холодильниках невызревший картофель с неокрепшей кожурой клубней рекомендуется сначала выдержать при повышенной температуре на специальных площадках специальных площадках рядом с хранилищами. Через 1-3 недели такой картофель перегружают в холодильник на постоянное хранение.

Биосинтез суберина и образование перидермы происходят в результате интенсификации обмена веществ клубня, которая выражается в усилении дыхания, повышении активности окислительно-восстановительных ферментов. Образуются также вещества полифенольной природы фунгитоксического действия-кофейная, хлорогеновая кислоты. Во время новообразования клеток в прираневой зоне увеличивается содержание нуклеиновых кислот и азотистых веществ. Все это – активная защитная реакция картофеля на ликвидацию повреждений. У клубней, которые являются стеблевыми образованиями, она выражена в большей степени, чем у других объектов хранения, например корнеплодов.

Важное технологическое значение имеют процессы взаимопревращений крахмал <-> сахар, зависимость которых от температуры впервые была установлена немецким исследователем Мюллер – Тургау. В вызревших клубнях при нормальных условиях хранения содержится в среднем 15–18% крахмала и 0,5–1,5% Сахаров. С понижением температуры, особенно ниже 3°, происходит интенсивное накопление Сахаров, образующихся в результате осахаривавания крахмала. Небольшая часть их расходуется на дыхание. Одновременно идет и образование крахмала из Сахаров, но, однако, при понижении температуры скорость этого процесса замедляется в значительно большей степени, чем осахаривание крахмала, что и является причиной накопления Сахаров. Количество сахара может возрасти до 7–8 %. Если процесс накопления Сахаров при холодном хранении зашел не слишком далеко, то при последующем теплом хранении значительная часть их может снова ресинтези-роваться в крахмал. Клубни могут остаться физиологически здоровыми, их вкус станет нормальным. Чем ниже температура холодного хранения и чем дольше картофель находился в этих условиях, тем медленнее идет ресинтез крахмала, а при переходе определенных пределов первоначальное соотношение крахмал /сахара не достигается вовсе и картофель оказывается испорченным для всех видов использования.

Накопление Сахаров – защитная реакция клубней на охлаждение. При превращении крахмала в сахара концентрация клеточного сока увеличивается во много раз, что обусловливает повышение устойчивости растворов к замораживанию. Кроме того, сахара обладают специфическим защитным действием по отношению к структурам и ферментным системам клетки при охлаждении. Однако в случае чрезмерного развития процесса осахаривания крахмала при охлаждении происходит нарушение ферментных систем, осуществляющих обратный синтез крахмала. Это проявляется в подавлении образования ростков, что приводит к изреженным, запоздалым всходам и снижению урожая картофеля и в появлении внутренних потемнений мякоти. Поэтому семенной материал после холодного хранения необходимо выдерживать длительное время при повышенной температуре. Потемнения мякоти возникают в результате взаимодействия Сахаров, содержащих альдегидную группу, с аминокислотами. Образуются темноокрашенные вещества - меланоидины. Это ведет к снижению качества картофеля и повышению отходов при чистке. Потемнения могут возникать и в результате механических воздействий при уборке, сортировке или переборках и затаривании во время последующего хранения. Во всех случаях повреждений при холодном хранении образуется темные пятна. Поэтому для продовольственного картофеля холодное хранение также следует применять с осторожностью.

Сортировку и затаривание картофеля перед реализацией проводят после отепления клубней. Для этого в хранилищах большой емкости, из которых картофель будет поставляться в магазины на реализацию, предусматривают специальный теплый и светлый цех для товарной обработки, расфасовки и упаковки клубней. Кроме того, содержание Сахаров не допускается в картофеле, предназначенном для переработки на жареный хрустящий картофель. Из такого сырья получается темно-окрашенный продукт низкого качества.

Из других особенностей картофеля важное значение для технологии хранения имеют невысокие тепло и влаговыделения по сравнению с другими овощами. Поэтому отсортированный картофель удается сохранять сравнительно высоким слоем до 1,6 - 1,8м при естественной вентиляции и до 5 м и более при активной вентилировании. Интенсивному воздухообмену в штабеле способствует высокая скважность и достаточно большой размер пор. Механическая прочность клубней высока и позволяет загружать их высоким слоем. Усилие на раздавливание клубня средней величины достигает 70-80кг/см², упругая деформация клубней нормального тургора 1,8-2 мм.

**4. Особенности агротехники культуры,**

**предназначенной для хранения**

Картофель предъявляет повышенные требования к почве. Ни у одной другой культуры величина урожая и особенно сроки уборки не зависят так сильно от водно-физических свойств почвы и уровня ее плодородия.

Картофель – культура рыхлых, воздухо-и водопроницаемых, влагоемких, высокоокультуренных, плодородных почв (песчаных, супесчаных, легко - и средне-суглинистых, а также некислых торфяников). Чем меньше плотность почвы в зоне клубнеобразования и лучше снабжение корневой системы кислородом, тем выше урожай. Менее пригодны для картофеля - легкие, быстро теряющие влагу песчаные почвы, тяжелые суглинки и переувлажненные торфяники. Лучше других растений переносит повышенную кислотность почвы, но наиболее пригодны для него слабокислые почвы. На более плотных почвах всходы задерживаются и в ряде случаев посадочные клубни загнивают. Поэтому важно поддерживать почву в рыхлом состоянии на протяжении всего вегетационного периода. В рыхлых почвах лучше проходит газообмен между почвенным и атмосферным воздухом.

Потребность прорастающих клубней в кислороде во много раз больше, чем семян других растений. Недостаток кислорода в почве может привести к гибели прорастающих клубней, а в более поздний период и взрослых растений. Суточная потребность в кислороде корней составляет около 1 мг/г сухого вещества. Еще более высокую потребность в кислороде испытывают растущие клубни и столоны.

Содержание воздуха в почве зависит от ее скважности и пористости. На хорошо обработанных структурных почвах скважность составляет до 65% объема почвы. Скважность в значительной мере зависит от плотности почвы. Чем почва рыхлее, тем больше ее скважность и воздухоемкость. Для нормального дыхания корней концентрация кислорода должна быть не менее 5%, для формирования и роста клубней - не менее 20% объема почвенного воздуха.

Картофель – одна из наиболее требовательных культур к почвенному плодородию. Это обусловливает его высокую отзывчивость на удобрения. Картофель для накапливания урожая сравнительно больше потребляет калия, несколько меньше азота и еще меньше фосфора. Эта биологическая особенность картофеля явилась поводом к признанию его типичной калийной культурой. Требовательность картофеля к режиму питания объясняется тем, что корневая система его развита слабо и составляет примерно 6-7 % надземной массы. Картофель, особенно его позднеспелые сорта; способен хорошо усваивать калий и фосфор почвы.

В первый период, когда усиленно нарастает ботва, важное значение имеет хорошая обеспеченность растений азотом. Количество потребляемого азота возрастает от всходов до цветения, с момента окончания цветения усвоение его уменьшается. Обильное снабжение азотом после цветения усиливает разрастание ботвы и ухудшает условия образования клубней. Усвоение фосфора происходит более равномерно с некоторым увеличением в период бутонизации и цветения. В противоположность азоту фосфор несколько сокращает вегетационный период, задерживает чрезмерный рост. Картофель очень резко реагирует на недостаток в почве калия.

Калийное питание картофеля имеет большое значение в период формирования ботвы, образования и роста клубней. Наибольшая потребность в калии наблюдается в период максимального накопления урожая. Хлорсодержащие калийные удобрения (сильвинит), а также калийная соль и другие вызывают снижение содержания крахмала и ухудшают вкусовые качества и развариваемость картофеля. Такие удобрения лучше вносить в почву осенью или за год до посадки картофеля, чтобы хлор к моменту посадки клубней был полностью вымыт из почвы. Лучшее калийное удобрение для картофеля - калимагнезия. Она не только повышает урожайность картофеля, но и улучшает качество клубней, увеличивая содержание крахмала.

Дозы удобрений устанавливаются в зависимости от планируемого урожая, предшественника и обеспечения почвы элементами питания. Для поддержания баланса гумуса полуперепревший навоз следует вносить осенью в чистый пар по 60-80 т/га. При посадке картофеля в гребни нужно совмещать нарезку гребней с внесением минеральных удобрений.

Картофель – требовательное к влажности почвы растение. Потребность во влаге изменяется у него по фазам развития. В начале своего развития картофель может жить за счет запасов влаги, имеющихся в материнском клубне. При запасах продуктивной влаги в пахотном слое почвы не менее 15 мм всходы картофеля не задерживаются. В период всходов и ботвы идет максимальное потребление влаги. Критическим периодом является фаза от начала цветения до прекращения прироста ботвы. Недостаток влаги в этот период приводит к сильному снижению урожая клубней.

Транспирационный коэффициент у картофеля равен 400–500 и в зависимости от условий произрастания изменяется в пределах 230–700.

Наиболее благоприятные условия для роста картофеля и образования высокого урожая клубней создаются при влажности почвы 70-80% от полной полевой влагоемкости в зоне распространения основной массы корней в период клубнеобразования и 60–65%) в период отмирания ботвы и накопления крахмала в клубнях. Избыток влаги ускоряет вегетацию картофеля, но при влажности почвы свыше 85%) ботва быстро отмирает, а клубни приостанавливаются в росте.

В зависимости от влажности и температуры почвы и биологических особенностей сортов одно растение за период вегетации испаряет примерно 60–70 л воды, что составляет около 3000 т/га и соответствует 300 мм атмосферных осадков.

Чем плодороднее почва и чем больше ее влагоудерживающая способность, тем меньше воды нужно для получения хорошего урожая.

Итак, если картофель закладывают на хранения, надо учитывать чтобы в нем не было избытка азота, также не надо проводить полива перед уборкой и нужно чтобы почва была рыхлая с высоким достатком воздуха, и если картофель поврежден фитофторозам, то он лежать не будет.

**5. Особенности уборку и товарной обработку, продукции**

Очень важно правильно установить сроки уборки картофеля, так как ранняя копка приводит к снижению качества клубней и недобору урожая, поздняя - к большим потерям во время уборки. К массовой уборке картофеля приступают в начале сентября.

На уборке картофеля следует использовать в основном комбайны КНУ-2А. В хозяйствах, где имеются стационарные картофелесортировальные пункты на уборке картофеля можно использовать копатели - погрузчики Е-684. При уборке комбайном сокращаются затраты труда и потери урожая. Ранняя уборка заметно снижает урожай, но экономически себя оправдывает, так как цены на ранний картофель выше. Ранний картофель начинают убирать до отмирания ботвы и наступления биологической спелости клубней, когда урожайность товарных клубней не менее 4,5-5 т/га. По государственному стандарту товарными считаются клубни раннего картофеля округло-овальной формы с наибольшим поперечным диаметром не менее 30 мм и удлиненной формы с поперечным диаметром не менее 25 мм.

Для уменьшения повреждаемости клубней проводят мероприятия, ускоряющие созревание картофеля и образование более плотной и прочной кожуры. Таких приемов несколько. Наиболее проверенные и эффективные - скашивание и удаление ботвы. Удаляют ботву двумя способами: химическим и механическим. Это позволяет прекратить поступление в клубни продуктов ассимиляции и в то же время способствует ускорению созревания клубней и опробковению кожуры. Прием давно используется в нашей стране и за рубежом. Для улучшения работы комбайнов также проводят предуборочное удаление ботвы. Здоровую ботву на участках продовольственного картофеля удаляют не ранее чем за 2-5 суток до уборки. Ботву можно использовать на силос, если она не обрабатывалась ядохимикатами. При поражении ботвы фитофторозом ее скашивают, увозят с поля за 7-10 суток до уборки картофеля и сжигают. Химическое уничтожение ботвы является профилактическим мероприятием против болезней. Ботву обрабатывают десикантами - хлоратом магния 25-30 кг/га или реглоном 2 кг/га, при расходе рабочего раствора, 400л/га. Для механического удаления ботвы применяют косилку-измельчитель - КИР -1,5 Б с высотой среза ботвы 18-50 см.

Температура почвы при уборке картофеля должна быть не ниже 6-8 °С, так как при более низкой температуре значительно возрастают повреждения клубней рабочими органами картофелеуборочных машин. Снижение температуры на 1°С увеличивает механические повреждения на 10 %.

Существует две технологии уборки картофеля: картофелекопателями КТН-2В, КСТ-1,4, КТН-1, КТН-2 и картофелеуборочными комбайнами: однорядным Л-601, двухрядными ККУ-2А, Л-605 и четырехрядным самоходным КСК-4-1. При уборке картофеля копателями механизируется только одна операция - выкапывание клубней. Подборку, сортировку, погрузку в транспортные средства мешков или корзин с клубнями, выгрузку из них и закладку на хранение выполняют вручную. При такой технологии на 1 га уборочной площади затрачивается много ручного труда.

Значительное снижение затрат труда и средств дает комбайновая уборка. Картофелеуборочные комбайны удовлетворительно работают при влажности почвы 6-27 %. Рабочие органы комбайнов выкапывают клубни с глубины до 22+- 2 см. Комбайны должны подавать в тару не менее 97 % выкопанных клубней картофеля. Допускаются потери не более 3 %. Клубни массой 15 г в потерях не учитывают. Картофель убирают поточным, раздельным и комбинированным способами. Так как данный тип почв отличается переувлажненностью, то наиболее эффективным является раздельный (двухфазный) способ уборки. При этом способе картофель сначала выкапывают машиной УКВ-2, укладывают клубни из четырех или шести рядков в один в валок. Работа сепарирующих органов комбайна значительно облегчается, поэтому производительность его повышается более чем в 2 раза.

Наибольшее количество механических повреждений в процессе уборки и сортирования отмечается при сортировании картофеля осенью сразу после уборки. В зависимости от способа уборки повреждаемость клубней в этом случае составляет 29-36 %. Меньше всего повреждаются клубни, заложенные на хранение без сортирования осенью. Минимальное количество внешних механических повреждений клубней отмечается при сортировании их весной за 1 -2 недели до посадки картофеля. К этому времени кожура картофеля огрубевает. В отдельные годы из-за больших повреждений клубней осеннее сортирование картофеля может быть нецелесообразным. В этом случае клубни сразу же после комбайновой уборки закладывают на хранение.

Продовольственный картофель подвергают послеуборочной обработке на стационарных картофелесортировальных пунктах, где удаляют примеси, дефектные клубни и разделяют на фракции. Мелкие клубни размером до 35...45 мм направляют на технические и кормовые цели, более крупные - на продовольственные. При уборке в холодную и дождливую погоду картофель перед обработкой и хранением помещеют на вентилируемую площадку на 3-5 суток для просушивания и залечивания механических повреждений.

Картофель хранят в буртах или хранилищах с принудительной или естественной вентиляцией. Большинство хранилищ - хранилища закромного типа вместимостью от 30 до 100 т. Вентиляционная система обеспечивает подачу наружного воздуха в массу картофеля. Возможно также вентилировать воздухом хранилища или смесью наружного воздуха с воздухом хранилища. Важное преимущество хранилищ навального типа - свобода маневра погрузочных машин в помещении. В таком хранилище нет закромов, затрудняющих передвижение машин, облегчается использование транспортера-загрузчика ТЗК-30 и других машин, поэтому упрощается и удешевляется процесс загрузки и выгрузки картофеля. Продовольственные клубни в хранилищах с активной вентиляцией загружают слоем до 4м.

Механизация погрузочно-разгрузочных работ в картофелеводстве осуществляется с помощью транспортера-загрузчика ТЗК-30 и транспортера-подборщика картофеля ТПК-30. Все процессы погрузки и разгрузки необходимо выполнять осторожно. Высота свободного падения клубней при загрузке не должна превышать 40 см. При загрузке клубней через люки необходимо использовать лотки с прикрепленными к ним гасителями скорости. Такие гасители можно сшить из мешков. В этом случае клубни скатываются по внутренней поверхности гасителей.

После уборки картофель проходит лечебный период, который продолжается 10-12 суток при температуре в слое картофеля 13-18 °С и относительной влажности воздуха до 95 %. Второй период - охлаждение слоя картофеля в течение 26-40 суток с постепенным понижением (не более чем на 0,5-1 °С в сутки) температуры в слое картофеля до 3,5-4,0 °С и влажности до 85 %. Резкое снижение температуры приводит к образованию влаги в виде конденсата. Снижать температуру после лечебного периода нужно постепенно в том случае, когда клубни картофеля мало повреждены. При наличии большого количества механических повреждений клубней температуру следует снижать более интенсивно (1 °С в сутки). В первом случае период охлаждения будет продолжаться 26-40 суток, во втором - 15-20 суток.

Оптимальная температура хранения зависит от сорта, состояния и назначения картофеля. Раннеспелые сорта с коротким периодом покоя лучше всего хранить при температуре 1,5-2 °С; сорта со средним периодом покоя 2-3°С; сорта с длинным периодом покоя - 3-5 °С.

В хранилищах без активной вентиляции для усиления проветривания открывают трубы вытяжной и приточной вентиляции. Когда температура наружного воздуха снижается до -2 °С, каналы приточной вентиляции закрывают. В дальнейшем, регулируя приточную вентиляцию, постепенно температуру и влажность воздуха в хранилище доводят до постоянной. Бурты – это удлиненная насыпь картофеля, уложенная в виде двускатной крыши и укрытая теплоизолирующим материалом. Бурты могут быть углубленными (глубина котлована 0,5-1 м), полууглубленными (0,2-0,3 м) в зависимости от уровня грунтовых вод и типа почвы. Наибольшее распространение получили полууглубленные бурты с шириной насыпи у основания 2-2,2 м. Высота буртов зависит от их ширины, так как клубни укладывают на естественный скат, и обычно составляет 0,8-1,2 м. Заглубленная конструкция буртов значительно сокращает расход изоляционных материалов на единицу хранимой продукции. Вместимость бурта 10-20 т. Вентилируют бурты через гребень и вентиляционный канал размером 30х30 см, проложенный по середине дна котлована и превышающий его длину на 25-30 см за пределы покрытия в торцовой части бурта. Вентиляционный канал покрывается скрепленными секциями вентиляционных решеток длиной 150 см и шириной 50 см с промежутками между ними 2-3 см и шириной планок 3 см.

Загрузка картофеля в бурты, его правильная укладка – очень ответственный процесс, от качества исполнения которого во многом зависит результат хранения. Формировать бурт надо аккуратно в виде двускатной крыши без седловины. Засыпают картофель с одного конца и сразу доводят высоту насыпи до необходимой величины. Картофель, засыпанный в котлован бурта, не оставляют на ночь открытым, его сразу же закрывают слоем соломы на случай понижения температуры воздуха. Одновременно с оформлением бурта устанавливают вытяжные трубы. При обычных размерах буртов до 12-15 м их устанавливать не нужно. При устройстве буртов большой длины вытяжные трубы размещают через каждые 4-5 м. для вытяжной вентиляции из досок сбивают деревянные четырехгранные трубы размером 30х30 см. Верхняя часть трубы, выходящая за пределы укрытия бурта, состоит из сплошных досок с двускатным козырьком сверху для стока воды, а та часть, которая находится в массе клубней, - из решеток, представляющих деревянные планки, прибитые гвоздями на каркас вдоль дины трубы или поперек нее. Трубы делают укороченными и ставят их в гребне бурта.

До наступления заморозков приточные вентиляционные каналы и вытяжные трубы оставляют открытыми для циркуляции воздуха, пока температура в слое картофеля не снизится до 3°С. В случае заморозков приточные трубы на ночь закладывают плотными пучками соломы, а днем их снова открывают. С наступлением морозов приточные вентиляционные трубы плотно закрывают соломой, засыпают землей и утрамбовывают. При сильном похолодании вытяжные трубы также забивают соломой.

**6. Расчет потребности в хранилищах,**

**их подготовки охранению продукции**

В хозяйстве применяют хранение продовольственного запасов картофеля в буртах. Поэтому агроному необходимо правильно выбрать участок, подготовить его и разместить на нем бурты и дороги.

Характер дальнейшего хозяйственного использования продукции определяет месторасположение участка для буртового хранения картофеля. Продовольственный картофель закладывают вблизи подъездных дорог и населенных пунктов.

Наиболее важный экономический показатель выгодности то или иного участка – транспортные затраты на перевозку продукции с места выращивания до места закладки на хранение, а отсюда - до пунктов потребления. Сравнивая расстояния и удобство подъездных дорог разных участков, решают, какой из них выгоднее. Кроме того, учитывают рельеф участка, глубину залегания грунтовых вод, защищенность от господствующих зимних ветров, механический состав и санитарное состояние верхнего слоя почвы.

Наиболее подходящие участки для размещения буртов и траншей сухие, возвышенные, но ровные площадки с естественными небольшими пологими склонами для стока дождевых и талых вод. Очень важно, чтобы грунтовые воды находились достаточно глубоко от подошвы котлована буртов (не менее 1 м).

Для определения глубины залегания грунтовых вод закладывают несколько узких ям-шурфов, размещая их по диагонали участка. Наблюдение за уровнем грунтовых вод проводят весной, когда он наиболее высок.

Для закладки буртов важно выбелить участки, защищенные от господствующих холодных зимних ветров лесополосами, высокими строениями или забором. На таких участках меньше опасности подмораживания продукции.

Особенности почвы также имеют значение при полевом хранении овощей и картофеля.

В верхнем слое почвы буртового участка не должно быть отбросов, подвергающихся гниению. Если приходится хранить овощи на прошлогоднем участке, то весной его нужно тщательно очистить от ботвы, от соломы, опилок и других органических веществ, которые могут разлагаться. После очистки участок следует выровнять бульдозером.

Для обеззараживания почвы вносят негашеную известь в порошке из расчета не менее 500 г на каждый квадратный метр площади. Затем почву тщательно перепахивают на глубину 30-35 см, боронуют и засевают викоовсяной смесью.

Чтобы определить объемную массу картофеля, отбирают пробы из разных мест, а затем составляют среднюю пробу в том же качественном и количественном соотношении, в каком они представлены во всей партии картофеля.

Объем бурта определяется по формуле простейших геометрических тел. Котлован уподобляют параллелепипеду, а надземная часть буртов - призме с равнобедренными треугольником в основании. Для буртов с котлованом общий объем вычисляется по формуле

0=ДШВ+ДШВ·

2

0=14\*2\*1+14\*2\*0,21=19,6м3

2

19,6 \*0,5=9,8 т

500:9,8 т=51,02 м

Учитывая ширину проходов и проездов для одного бурта требуется площадь: по длине 15+4+4=23 м по ширине 2+4 +3 = 9м

Следовательно, для закладки одного бурта должна быть предусмотрена площадь: 23\*9=207м²

Площадь для одной тонны картофеля 207:9,8= 21,12 м² а для 500 21,12\*500=10560м²

Разбивку участка под закладку буртов делает агроном с подсобным рабочим при помощи рулетки и шнура. Если на участке проходит дорога, то разбивку привязывают к ней. Сначала намечают основные дороги для проезда транспорта, затем границы котлованов буртов, забивая по углам колышки или делая неглубокую канавку лопатой. Ширину и длину котлованов, а также проездов и проездов и проходов отмеряют рулеткой.

Внутренние проездные дороги на участке располагают одним из двух способов. Справа дорога проходит с торцевой стороны бурта через каждый ряд. В этом случае обычно продукцию завозят автомашинами, причем осуществляется заезд машины задним ходом прямо в котлован бурта. Такая планировка дорог применяется при хранении картофеля, т.е. такой продукции, которая не требует поштучной укладки. Слева дорога проходит через каждые два ряда, но с боковой стороны.

**7. План закладку на хранения**

**Таблица 4.**

**Технологическая схема уборки и перемещение продукции**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Площадь посева, га | Способы уборки | Название агрегата | Производительность агрегата, га | Необходимое количество агрегатов, шт | Убирается за сутки, т | Продолжительность уборки,дней |
| 200 | картофелеуборочными комбайнами | КНУ -2А | 50 | 1 | 50 | 4 |

План закладки на хранение картофеля оставляется исходя из его объема, сроков созревания сотов или гибридов культур, наличия уборочной агрегатов, их производительности, трудовых ресурсов. Продолжительность закладки продукции на хранение зависит также от скорости ее сортировки калибровки, от хранилища механизации этого процесса.

Если планируется большое количество картофеля закладывать на хранения есть 2 способа планировки уборки 1 это садить картофель с разными сроками созреванием или же 2 это использовать по максимуму техники в хозяйстве.

**8. Особенности хранения картофеля в буртах,**

**размещения Картофеля, система вентиляции**

Хранение картофеля - комплекс мероприятий, направленных на борьбу с потерями запасов картофеля. Правильная организация хранения картофеля позволяет сохранить семенные, продовольственные, кормовые и технические качества клубней с минимальной потерей их веса. При хранении картофеля продовольственного - сохранение всех питательных и вкусовых веществ клубней и их веса. На сохранность клубней картофеля влияют сортовые особенности, условия выращивания и режим хранения (температура, относительная влажность воздуха и газовый состав окружающей среды). Для длительного хранения оставляют более лежкие сорта столового, технического и кормового картофеля; на семенные цели - также менее лежкие ранние сорта, обладающие скороспелостью, хорошей урожайностью и отличными кулинарными свойствами. При избыточном внесении в почву азотных удобрений, фекалия, в дождливые лето и осень, а также при поливе картофеля до самой уборки он плохо храниться из-за поражения клубней фитофторозом и анаэробиозом (удушение). Большие дозы пестицидов, внесенных под предшествующую культуру, могут ухудшить вкус и лежкость картофеля. В жаркие лето и осень клубни чаще поражаются железистой пятнистостью, особенно в южных районах РФ, что также ухудшает их сохранность.

**Подготовка картофеля к хранению**

Урожай с участков, пораженных фитофторозом и анаэробиозом, убирают и хранят отдельно во временных кучах, укрытыми соломой. Через 2-3 недели заболевшие клубни отбирают, и на хранение закладывают только здоровый картофель в отдельные бурты или закрома хранилища, расположенные ближе к воротам. Предварительная непродолжительная просушка (1-2 часа) клубней в бороздах, кучах, под навесом, в закромах (тонким слоем) снижает потери картофеля при хранении. Озеленение семенных клубней на свету способствует лучшему сохранению их и повышает урожайность на 7-11 %. На длительное хранение (от 1 месяца до 1 года) закладывают зрелые, здоровые и сухие клубни без примеси подмороженных и сильно поврежденных. Убранный картофель перед закладкой сортируют в поле или около хранилища на картофелесортировальном пункте. Фракции картофеля хранят в отдельных закромах. Семенные клубни разных сортов также хранят раздельно.

При хранении крупных партий картофеля большое практическое значение имеют физико-механические свойства клубней и их массы. Удельный вес картофеля (от 1,1616 до 1,1601 г/см³) зависит от содержания в клубнях крахмала и сухих веществ. Быстрое снижение удельного веса указывает на чрезмерное расходование крахмала, на дыхание, т. е. на неправильный режим хранения. Скважистость-наличие межклубневых пространств в массе клубней (в среднем около 40%) зависит от формы и размера клубней. Она позволяет проводить активное вентилирование картофеля и хранить его в насыпи. В связи с различной скважистостью массы клубней и содержанием в них сухих веществ в 1 м³ картофеля (насыпной вес единицы объема) неодинаков - от 650 до 730 кг. Угол естественного откоса штабеля картофеля 30-40в зависимости от размеров клубней и их влажности; угол скольжения клубней округлой формы по дереву около 25, по клубням - 38; угол скатывания соответственно 22 и 39. Знание этих величин позволяет легко организовать перемещение массы клубней по транспортерам и самотеком. Допустимая высота свободного падения клубней при ударе о металл 20 см, о дерево 30 см, о почву 120 см, о клубни 40 см. Клубни повреждаются при давлении 70 - 80 кг/см³. Боковое давление массы картофеля на 1 м» стены закрома при высоте загрузки 1 м-75кг, З и 4м - соответственно 675 и 1200 кг.

Важнейшее значение при хранении картофеля имеют удельная теплоемкость клубне (в среднем 0,85 ккал/г\*град), энтальпия (теплосодержание массы картофеля), термовлагопроводность (перемещение влаги вместе с потоками тепла). Вследствие термовлагопроводности при перепадах температур создаются условия картофеля от -1С до -1,7С. Замерзший и затем оттаявший картофель плохо храниться (быстрее поражается болезнями) и теряет продовольственные качества (при варке приобретает сладкий вкус).

**Подготовка, хранилищ и их загрузка**

Хранят картофель в буртах (валообразные кучи), укрытых соломой, землей, опилками и др. утеплительными материалами. Хранилища и буртовые площадки очищают от остатков урожая прошлого года и мусора сразу же после их разгрузки. После ремонта хранилища, оборудование и тару дезинфицируют раствором формалина, а через двое суток проветривают. Для продовольственного, технического и семенного - также окуривать серой. Металлическое оборудование перед окуриванием выносят из хранилищ во избежание его коррозии. За 2 недели до загрузки стены и закрома белят известью с добавлением медного купороса.

Картофель с поля к хранилищам перевозят в самосвалах, автомашинах бункерного типа с транспортером или в контейнерах, и иногда в ящиках и мешках, емкостью до 30 - 40 кг; продовольственный картофель - чаще в сетчатых мешках емкостью 30 - 35 и 50 кг, ранний картофель - только в жесткой таре. Высота загрузки картофеля в буртах и траншеях зависти от климатических условий местности.

Бурты оборудуют приточно-вытяжной вентиляцией, если картофель закладывают в них в дождливую и очень теплую осень, а также при укрытии в один слой соломой и землей. Иногда для прохождения воздуха в массу картофеля устраивают только приточный канал.

В хранилищах с естественной вентиляцией картофель обычно хранят в закромах насыпью слоем до 1,5 м и даже до 2,5 м. Однако из-за перепада температуры между нижним и верхним слоями в высоких закромах (свыше 1,5 м) клубни сверху отпотевают вследствие конденсации на них влаги и больше гниют. Только в закромах, загруженных слоем 0,9 - 1 м, картофель в верхнем слое не отпотевает и хорошо сохраняется. Активное вентилирование дает возможность увеличить слой загрузки до 3 - 4 м, быстро охлаждать картофель (без отпотевания) во все периоды хранения, поддерживать стабильный режим хранения в массе клубней (при этом потери вдвое меньше, чем в хранилищах с естественной вентиляцией), снизить на 30 - 40% трудовые затраты на погрузочно-разгрузочные работы и товарную обработку картофеля.

**Таблица 5**

**Определение интенсивности вентиляции для поддержания**

**необходимого режима в хранилище**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Масса охлажденной продукции, т | Теплоемкость продукции, Ккал /т° | Количество тепла, которое нужно удалить, ккал | Количество воздуха, м³/сутки | Период охлаждения, суток |
| 500 | 750 | 11968 | 30333 | 11 |

**10. Средства механизации работ при хранении**

Товарные качества и сохраняемость картофеля, овощей и плодов во многом зависят от товарной обработки и перевозки продукции.

Убранный картофель перевозят на пункты сортировки, в хранилища или на перерабатывающие предприятия навалом в транспортных средствах, ящиках, контейнерах или специальных емкостях. Навалом перевозят ворох картофеля на пункты после уборочной обработки. Для перевозки плодоовощной продукции на пункты сортировки, перерабатывающие предприятия, в торговую сеть используют многооборотные деревянные ящики № 22 (18 кг) - для картофеля и других овощей.

Более эффективны перевозки в контейнерах. При транспортировании картофеля - 3,5 т. Контейнеры грузят на транспортное средство при помощи тракторных погрузчиков типов АВН - 0,5, ПВСВ - 0,5, ППК - 0,5 и др.

Разработаны специальные платформы ПТ - 3,5, прицепы - контейнеровозы ПК - 4, ВУК - ЗА грузоподъемностью 3 .... 5т. Контейнеровозы бывают одно и двухъярусными, дно каждого яруса состоит из капроновых роликов. В поле заполненный овощами контейнер при помощи стрелового погрузчика, которым оборудован контейнеровоз, поднимают с земли и устанавливают на ролики в передней части платформы. После этого двое рабочих перекатывают контейнер в конец платформы, где его закрепляют фиксатором. В таком же порядке устанавливают остальные контейнеры. Затем подобным образом загружают верхний ярус у двухъярусных контейнеровозов.

Для выгрузки контейнеров в месте назначения тракторист при помощи гидравлики трактора переводит нижний ярус контейнеровоза в наклоне положение и начинает движение на первой передаче. Под действием силы тяжести контейнеры скатываются по роликам по откидной задней стенке на площадку. После этого тракторист переводит в нижнее положение верхний ярус и таким же образом разгружает его.

При перевозке овощей используют специальные емкости. Основание контейнера по размерам соответствует платформе грузовика ЗИЛ, боковые стенки изготовлены из металлической сетки. Операции по погрузке и выгрузке контейнеров осуществляют тракторными погрузчиками. Для фиксации контейнеров в пути применяют специальные защелки.

**Таблица 7**

**Потребность в основных средствах механизации**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Наименование ма- | Объем работы | Производительность | Требуется всего |
| шин |  | за смену | машин |
| КНУ -2А | 200 | 50 | 1 |
| ВУК- ЗА |  | 20 | 1 |
|  |  |  |  |

**11. Режим хранения температура, влажность, состав воздуха**

При хранении картофеля необходимо постоянно контролировать основные параметры внешней среды (температуру, относительную влажность, газовый состав) и принимать соответствующие меры по вентиляции, охлаждению, отеплению продукции в случае отклонения их от оптимальных значений.

Для измерения температуры пользуются преимущественно срочными спиртовыми термометрами. Предварительно партию термометров, поступивших для использования в хозяйстве, проверяют, опуская не менее чем на 10 мин в большую емкость с тающим снегом или льдом. Правильно откалиброванные термометры должны при этом показывать 0°. Если показания термометра в тающем льда не выходят за пределы ± 0,2°, то их допускают к использованию с соответствующей поправкой. Так, если в тающем льду показания данного термометра равны ± 0,2°, то при данного термометра равны ± 0,2°, то при дальнейшем использовании от его показаний следует всегда отнимать 0,2°, т.е. поправка этого термометра - 0,2°. Термометры, поправка которых выходит за пределы ± 0,2°,применять не рекомендуется.

Для контроля температуры используют самопишущие биметаллические термографы, которые в течение суток или недели непрерывно записывают температуру на бумажную ленту. Такие приборы удобны, но их надо проверять не менее одного раза в месяц по точно выверенному срочному термометру. Кроме того, термографы трудно помещать в необходимое место штабеля продукции.

По действующим технологическим инструкциям в хранилищах должно быть вывешено не менее двух контрольных термометров. Один вблизи входных дверей или въездных ворот на высоте 0,2 м от пола. В этом зоне следует ожидать самой низкой температуры в хранилище зимой. Второй термометр для определения средней температуры в хранилище вывешивают в его проходе на уровне глаз стоящего человека. В хранилищах большой емкости устанавливают еще несколько термометров, располагая их в разных по длине и высоте. Однако все эти термометры показывают температуру воздуха в хранилище, а не в штабеле продукции, которая в центральных его зонах на 2 - 3°выше. Поэтому рекомендуется устанавливать не менее двух термометров в верхней и нижней зоне штабеля продукции. Для этого можно использовать трубки для вытяжных срочных термометров, аналогичные буртовым.

Для измерения температуры в буртах при закладке продукции устанавливают деревянные трубки для вытяжных срочных термометров. Внутренний просвет трубок около 2 см; щели нужно зашпаклевать. Наружный конец трубки закрыт специальной пробкой или жгутом соломы. Если необходимо проверить температуру в трубку опускают термометр на деревянной штанге. Шарик термометра желательно заключить в металлическую оправу, заполненную металлическими опилками. Благодаря такому приспособлению показания термометра на морозе изменяются не столь быстро, и отсчет будет правильным. Промышленностью налажен выпуск специальных буртовых термометров. В каждом бурте устанавливают, по крайней мере, одну трубку для термометра - в средней части по длине и высоте штабеля. Желательно установить также трубку для измерения температуры в одном из торцов бурта вблизи приточного канала. На практике иногда измеряют температуру в буртах, опуская термометры в вентиляционные трубы, но при этом нельзя узнать температуру в штабеле продукции. При хранении картофеля на каждую единицу размещения продукции заводят ежедневный регистрационный журнал температуры.

Относительная влажность воздуха в хранилищах для большей части видов плодов и овощей находится в пределах 85 - 95%. Влажность может понижаться при вымораживании воды на охлаждающих элементах в виде «шубы». В этом случае рекомендуют увлажнять воздух развешиванием мокрой мешковины или защищать продукцию от испарения влаги упаковкой в полимерные пленки.

Для контроля относительной влажности воздуха применяют психрометры, которые состоят из «сухого» и «мокрого» термометров. Шарик последнего обернут мокрым батистом, конец которого опущен в стаканчик с дистиллированной водой. Показания «мокрого» термометра тем ниже по сравнению с показаниями сухого, чем меньше относительная влажность окружающего воздуха. В психрометр для стабилизации испарения влаги вмонтирован малый пружинный вентилятор для создания постоянного тока воздуха около шариков термометров, при этом показания прибора становятся более надежными.

В технологии хранения плодов и овощей важнейшее значение имеет предупреждение отпотевания продукции, которое часто бывает причиной быстрой порчи ее. Отпотевание может происходить:

Если температура в хранилище опустится ниже точки росы. При высокой относительной влажности воздуха, рекомендуемой для хранения большей части плодов и овощей, отпотевание может произойти даже при незначительном снижении температуры. Конденсат выпадает на самых охлажденных поверхностях - стенах и перекрытии хранилищ и самой продукции;

Если охлажденную продукцию переносят из камеры холодильника в теплое помещение. Теплый воздух быстро охлаждается у холодных поверхностей плодов и овощей, вследствие чего достигается точка росы и продукция покрывается каплями конденсата.

Диаграмма характеризуется условия выпадения конденсата при различной температуре продукции и разных сочетаниях температуры и относительной влажности наружности наружного воздуха. Пользуясь этой диаграммой, можно решать практически важные технологические задачи. При вентилировании следует обращать внимание на то, чтобы температура точки росы наружного воздуха была выше температуры стен, перекрытий хранилища, плодов и овощей. Холодный воздух сушит атмосферу хранилища. Например, если температура наружного воздуха ниже, чем внутри хранилища, на 6°, то после вентилирования относительная влажность воздуха в хранилище не поднимется выше 70%. Это важно учитывать при вентиляции лукохранилищ.

Следует также иметь в виду, что теплый и очень важный наружный воздух при вентилировании охлажденного хранилища может вызывать отпотевание внутренних его поверхностей и продукции. При выносе охлажденной продукции из холодильника надо обращать внимание на то, чтобы температура ее была выше точки росы наружного воздуха. Например, при температуре наружного воздуха 20° и относительной влажности 40%> точка росы, как это видно из диаграммы, равна 6°. Если продукция охлаждена до более низкой температуры, при выносе из хранилища она отпотевает.

Поэтому ее следует предварительно отеплить в промежуточном помещении. По диаграмме можно определить, при каком понижении температуры в хранилище наступит отпотевание. Например, при температуре в хранилище 4°и относительной влажности воздуха 90% точка росы и выпадение конденсата достигаются при понижении температуры примерно на 2°.

Контроль состава газовой среды необходим при хранении плодов и овощей в упаковке из полимерных пленок и в хранилищах с регулируемым составом газовой среды. Для этого из герметичных упаковок отбирают газовые пробы двумя способами: шприцами или газовыми пипетками через специальные штуцеры.

Для взятия газовых проб пригодны медицинские или ветеринарные шприцы емкостью не менее 100 мл. Иглой шприца прокалывают пленку и вводят ее внутрь упаковки. Поршень при этом должен быть в ближайшем к игле положении. Затем медленным движением поршня засасывают в цилиндр шприца газ. Отверстие иглы тотчас заклеивают липкой лентой или втыкают иглу в резиновую пробку. Недостаток отбора пробы газа шприцем состоит в нарушении герметичности упаковки, поэтому ее приходится исключать из опыта. При большом объеме упаковки прокол, если его сразу же заклеить, может лишь слабо повлиять на состав газа, однако изменение его все же произойдет.

Более совершенным является способ взятия газовых проб через специальные штуцера, вставляемые в упаковку при закладке опытов. Наиболее простой штуцер -резиновая или металлическая трубка, вмонтированная липкой лентой или специальным клеем в стенку упаковки; наружный ее конец закрывают винтовым зажимом. Более надежен в работе специальный штуцер с винтовым зажимом пленки.

К вмонтированному в упаковку штуцеру присоединяет газовую пипетку Зегерса, соединенную с насосом или водяным аспиратором. Затем штуцера и краны пипетки отрывают и в нее засасывают пробу газа. При этом 2-3 объема пипетки просасывают вхолостую, а следующую порцию газа отсекают, закрывая краны пипетки, после чего закрывают зажим штуцера и отсоединяют пипетку.

Анализ газа на содержание кислорода и углекислого газа проводится чаще всего на объемных газоанализаторах разных типов, например ГВВ - 2, ВТИ - 2, ГПХ - ЗМ с соответствующими поглотителями. Метод работы на газоанализаторе последнего типа изложен в ГОСТ 5439 - 56 «Газы горючие природные и искусственные». Метод анализа на газоанализаторах ВТИ - 2 и ГПХ - ЗМ изложен в инструкциях по их эксплуатации.

Однако исследование приборов объемного анализа состава газовых сред на аналитических анализаторах трудоемко и не отличается быстротой. В нашей стране разработана установка для анализа состава газовой среды, существенно ускоряющая определение. Она устроена по принципу совершенных систем очистки газовых смесей от нежелательных примесей и основана на современных автоматических методах газового анализа. Контроль состава газовой среды можно быстро провести в желаемом диапазоне как по 02, так и С02. Время вывода установки на стабильную работу 5 мин. Определение состава газовой среды в каждой камере занимает 5-30 мин.

**12. Планируемые потери продукции при хранении**

Важнейшими показателями технологии хранения являются величина потерь и изменение качества продукции. Необходимо, чтобы эти показатели были наименьшими. Как в опытной работе, так и при производственном хранении важно уметь правильно определить величину потерь и изменение качества плодов и овощей при хранении.

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

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

Убыль массы определяют методом фиксированных проб. Он заключается в том, что отмеченные экземпляры продукции или небольшие их партии взвешиваются до и после хранения.

Убыль массы складывается из затрат пластических веществ на дыхание и воды на испарение. Если бы удалось узнать, какую долю в убыли массы составляют пластические вещества, то можно рассчитать интенсивность дыхания, а затем тепло и влаговыделение плодов и овощей. Для этого используют метод определения сухого вещества до и после хранения.

Абсолютный отход - это та часть продукции, которая становится непригодной для использования (полностью пораженная болезнями или физиологическими расстройствами, ростки клубней картофеля). Эти потери устанавливают при товароведном анализе, методика которого определена ГОСТами.

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

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

Под ухудшением качества подразумевают такое, которое оставляет продукцию пригодной для продовольственного использования, но товарный сорт ее снижается.

В нашей стране на ту часть потерь, которая называется убылью массы, разработаны нормы естественной убыли массы картофеля, овощей и плодов при хранении.

Величина естественной убыли вычисляется на среднее количество продукции, хранившейся в течение месяца, и списывается только в размерах того недостающего количества, которое установлено при ежемесячной инвентаризации. В исключительных случаях допускается суммарное списание естественной убыли массы за весь период хранения, если в это время не было ни поступления, ни реализации продукции. Методика определения среднемесячной убыли массы продукции следующая. Средняя масса продукции за данный складывается из: Уг массы продукции на первое число месяца плюс вся масса продукции на 21 число месяца плюс Уг массы продукции на первое число следующего месяца, вся это деленное на 3. От полученного количества продукции и вычисляют потери в соответствии с процентом естественной убыли по нормам.

Списание абсолютного отхода проводится в соответствии с внутрихозяйственным актом, в котором указывают причины его образования. Технологический брак в условиях колхозов идет на корм скоту и также списывается актом.

500-2+200+150+100/2+100+50=266,6

266,6\*0,9=2,39266.6\*0,7=1,89

**Вывод**

Картофель можно хранить разными способами, но хозяйство Днестр выбрал хранение его в буртах насыпью. При хранение в буртах, что бы не испортилась надо использовать вентиляцию. Чтобы не было больших потерь надо использовать стационарные хранилища и перед закладкой на хранения нужно провести сортировку чтобы не было больных и поврежденных.

Гост. При оценке продовольственного картофеля отходами считают:

клубни размером менее 20 мм по наибольшему поперечному диаметру;

позеленевшие на поверхности более 2%;

раздавленные;

половинки и части клубней;

поврежденные грызунами;

пораженные фитофторой и гнилями;

подмороженные;

запаренные;

с признаками «удушья».

Качество свежего продовольственного картофеля регламентирует ГОСТ 7176—85 «Картофель свежий продовольственный заготовляемый и поставляемый. Технические условия». Картофель в зависимости от срока заготовки и отгрузки подразделяют на ранний (урожая текущего года, который заготовляют и отгружают до 1 сентября) и поздний (который заготовляют и отправляют после 1 сентября). В зависимости от пищевой ценности выделяют высокоценные сорта позднего картофеля. Поздний картофель должен быть одного ботанического сорта. Сортовая чистота должна быть не ниже 90%.

**Основными показателями**, характеризующими качество картофеля, являются внешний вид, размеры, допустимые дефекты, загрязненность. По внешнему виду клубни должны быть целыми, сухими, незагрязненными, здоровыми, непроросшими, неувядшими, однородными или разнородными по форме и окраске (для высокоценных — однородными по форме и окраске). У позднего картофеля клубни должны быть зрелые, с плотной кожурой.

Требования по размеру клубней дифференцированы в зависимости от их формы и районов произрастания. По форме клубни могут быть округло-овальные или удлиненные. Клубнями удлиненной формы считают клубни, у которых длина превышает ширину (наибольший поперечный диаметр) в 1,5 раза и более. Для раннего картофеля размер округло-овальных клубней по наибольшему поперечному диаметру должен быть не менее 30 мм, а клубней удлиненной формы — не менее 25 мм.

Для картофеля позднего и позднего высокоценных сортов размер клубней удлиненной формы должен быть не менее 30 мм, а округло-овальной для южных районов и Магаданской области — не менее 35 мм, для всех остальных районов — не менее 45 мм. Стандартом установлены отклонения от основных требований. Допустимо содержание клубней с механическими повреждениями глубиной более 5 мм и длиной более 10 мм (порезы, вырывы, трещины, вмятины) не более 5%, содержание мелких клубней не должно превышать 5%.

Ограничено содержание клубней с израстаниями, наростами, позеленевших на площади более 2 см2 (не более 2%); поврежденных проволочником при наличии более одного хода (не более 2%); пораженных ржавой пятнистостью (для раннего — не допускается, для позднего— не более 2%), паршой или ооспорозом свыше 1/4 поверхности клубня (для раннего не допускается, для позднего — не более 2%). При заготовках партий позднего картофеля в районах распространения фитофторы допускается наличие клубней, пораженных болезнью, не более 2%. Наличие земли, прилипшей к клубням, допускается не более 1%.

В стандарте установлены требования к упаковке, маркировке, транспортированию и хранению. Ранний картофель при перевозке железнодорожным и водным транспортом упаковывают в жесткую тару.

Поздний картофель в период массовых заготовок разрешено транспортировать навалом. Качество картофеля свежего продовольственного, реализуемого в розничной торговой сети, регламентирует ГОСТ 26545—85.

Поздний картофель в зависимости от качества подразделяют на три товарных сорта: отборный высокоценных сортов, отборный и обыкновенный. Ранний картофель подразделяют на два товарных сорта — отборный и обыкновенный.

Для обыкновенного картофеля установлены те же требования, что и для картофеля заготовляемого, а для отборного высокоценных сортов и отборного установлены более жесткие требования к качеству.

Поздний картофель указанных сортов должен быть мытым или очищенным от земли сухим способом и фасованным. В таком картофеле не допускаются мелкие клубни, клубни с израстаниями, наростами, позеленевшие на площади более 2 см2, поврежденные проволочником, пораженные ржавой (железистой) пятнистостью, паршой или ооспорозом, наличие земли.

Требования к качеству картофеля, заготовляемого и поставляемого для переработки, регламентированы двумя стандартами: «Картофель свежий для переработки. Технические условия» (ГОСТ 6014—68) и «Картофель свежий для переработки на продукты питания. Технические условия» (ГОСТ 26832—86). Картофель, заготовляемый и поставляемый для переработки на продукты питания (сухие, замороженные, консервированные, обжаренные), может быть ранних и поздних сортов. Картофель ранних сортов используют для производства консервированного картофеля, а поздних сортов — для производства всех видов картофелепродуктов.

Для производства определенных видов продуктов питания в зависимости от качества и технологической пригодности клубней используют определенные ботанические сорта картофеля. Перечни таких сортов картофеля утверждает Госагропром СССР. Для картофеля, заготовляемого и поставляемого для переработки на продукты питания, установлен важнейший технологический показатель — крахмалистость. Базисные нормы содержания крахмала в зависимости от зоны выращивания колеблются от 13 до 15%.

К картофелю, заготовляемому и поставляемому для переработки спиртовыми и крахмалопаточными предприятиями, установлены менее жесткие требования. ГОСТ 6014—68 допускает поставлять на эти предприятия партии картофеля с содержанием мелких клубней (размером от 20 до 30 мм) до 5%, с механическими повреждениями глубиной более 5 мм или разрезанных , треснувших с повреждениями длиной более 20 мм

**Литература**

1. «Растениеводства» под ред. Вавилова П. П. Москва Колос» 1979год.

2. «Справочная книга по орошаемому земледелию» под ред. А. П. Погребняк и К. Г. Калашников Кишинев: Картия Молдовеняскэ 1990 год.

3. Практикум по технологии хранения и переработки плодов и овощей Е. П. Широков Москва 1985год.