

ФГБОУ ВО «БРЯНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

ИНСТИТУТ ЭКОНОМИКИ И АГРОБИЗНЕСА

КАФЕДРА АГРОНОМИИ, СЕЛЕКЦИИ И СЕМЕНОВОДСТВА

Сазонова И.Д., Сазонов Ф.Ф.

**ТЕХНОЛОГИЯ ХРАНЕНИЯ И ПЕРЕРАБОТКИ
ПЛОДОВ И ОВОЩЕЙ**

Учебно-методическое пособие

Брянская область

2017

УДК 631.24(07)

К 42.35

С. 14

Сазонова И.Д., Сазонов Ф.Ф. Технология хранения и переработки плодов и овощей: учебно-методическое пособие./ И.Д. Сазонова, Ф.Ф. Сазонов.- Брянск: Издательство Брянского ГАУ, 2017. – 64 с.

В учебно-методическом пособии дан перечень и порядок выполнения лабораторно-практических работ по технологии хранения и переработки плодов и овощей. Каждая работа содержит краткое теоретическое справочное пособие. Оно должно помочь студентам закрепить и углубить теоретические знания, полученные при изучении курса.

Учебно-методическое пособие составлено в соответствии с рабочей программой дисциплины «Технология хранения и переработки плодов и овощей» для студентов, обучающихся по направлению подготовки 35.03.07 - «Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции» профиль «Технология производства и переработки продукции растениеводства» квалификации «Бакалавр».

Рекомендовано к изданию решением методической комиссии института экономики и агробизнеса протокол № 3 от 26.10. 2017 г.

Рецензент: д.с.-х.н., профессор Дронов А.В.

© БРЯНСКИЙ ГАУ, 2017

© И. Д. Сазонова, 2017

© Ф. Ф. Сазонов, 2017

Содержание

	Введение	4
Работа 1.	Правила приемки и контроля качества плодоовощной продукции	6
Работа 2.	Хранение картофеля и овощей в буртах и траншеях	12
Работа 3.	Основы технологической оценки плодо- и овощехранилищ	16
Работа 4.	Составление плана размещения продукции в стационарных хранилищах	22
Работа 5.	Хранение картофеля, плодов и овощей в холодильниках	27
Работа 6.	Хранение плодов и овощей в регулируемой газовой среде (РГС)	30
Работа 7.	Количественно-качественный учет плодоовощной продукции при длительном хранении	33
Работа 8.	Расчет сырья и материалов при консервировании плодов и овощей	39
Работа 9.	Приготовление отдельных видов консервов	44
9.1.	Приготовление маринадов	44
9.2.	Приготовление плодово-ягодных компотов	46
9.3.	Приготовление квашеной капусты	49
Работа 10.	Расчет технологической линии по производству консервов из овощей, плодов и ягод	53
	Список используемой литературы	63

Введение

Пособие для лабораторно-практических занятий составлена в соответствии с программой курса «Технология хранения и переработки плодов и овощей». Она должна помочь студентам закрепить и углубить теоретические знания, полученные при изучении курса.

Учебно-методическое пособие составлено в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 35.03.07 Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции (уровень бакалавриата). В соответствии с профессиональной компетенции обучения (ПК-6) и принятой ОПОП ВО изучение дисциплины включает готовность реализовывать технологии хранения и переработки плодов и овощей.

Процесс изучения дисциплины «Технология хранения и переработки плодов и овощей» направлен на формирование профессиональной компетенции ПК- 6:

Знать: основные режимы хранения сочной растительной продукции, материально-техническую базу послеуборочной обработки, хранения и переработки плодов и овощей; режимы обработки сырья; особенности сырья как объекта хранения и переработки; рациональные режимы и способы хранения сырья и продукции с учетом их качества и целевого назначения; основной ассортимент и требования к качеству продуктов переработки; современные технологии хранения и переработки плодов и овощей; современную материально-техническую базу по подготовке продукции к хранению и переработке; оптимальные режимы обработки плодов и овощей с учетом его качества; влияние отдельных факторов на выход и качество продуктов переработки.

Уметь: выбирать режимы хранения продукции; составлять план размещения продукции при хранении; использовать сведения о качестве отдельных партий продукции при оценке её пригодности к переработке; выбирать рациональные режимы хранения продукции; проводить количественно-качественный учет плодов и овощей при хранении; подбирать оптимальные

режимы обработки сырья с учетом его качества; оценивать эффективность работы основного технологического оборудования; выбирать наиболее рациональные режимы хранения продукции с учетом ее качества и целевого назначения; применять знания об особенностях морфо-анатомического строения и химического состава плодов и овощей для обоснования выбора технологического процесса и режимов их переработки; применять знания о назначении отдельных процессов и отдельных систем процесса для повышения выхода и качества готовой продукции.

Владеть: специальной терминологией и основными методиками по оценке сохраняемости и эффективности переработки плодов и овощей; методиками оценки сохраняемости продукции и методами оценки качества сырья, направляемого на переработку; основными методами оценки работы технологического оборудования; специальной терминологией.

При подготовке к лабораторной работе студент обязан изучить рекомендованную литературу, уяснить цель работы, теоретические аспекты, содержание работы и методику ее выполнения. Полученные результаты измерений расчетов студент аккуратно оформляет и сдает преподавателю в конце занятия.

РАБОТА 1. ПРАВИЛА ПРИЕМКИ И КОНТРОЛЯ КАЧЕСТВА ПЛОДООВОЩНОЙ ПРОДУКЦИИ

Цель работы. Ознакомиться с правилами приемки и контроля качества плодоовощной продукции.

Методика выполнения работы. Работа выполняется каждым студентом самостоятельно. По учебнику, лекциям и рабочей тетради изучить правила приемки и контроля качества плодоовощной продукции. По заданию преподавателя провести контроль качества продукции.

Содержание работы

1. Изучите существующие правила приемки плодоовощной продукции.
2. Изучите виды контроля продукции.

Плодоовощная продукция поступает на оптово-розничные предприятия большими партиями. Под *партией* понимают любое количество продукции одного товарного или хозяйственно-ботанического (помологического, ампелографического) сорта, упакованной в тару одного вида и типоразмера, поступившей в одном транспортном средстве, оформленной одним документом о качестве и «документом о содержании токсикантов и соблюдении регламентов применения пестицидов».

На каждую отгружаемую партию картофеля, плодов и овощей отправитель оформляет товарно-транспортную накладную; документ о качестве, в котором он указывает номер документа и дату его выдачи, наименование и адрес организации отправителя и организации получателя, наименование и качество продукции, хозяйственно-ботанический (помологический, ампелографический) сорт, количество упаковочных единиц и среднюю массу упаковочной единицы, массу брутто и нетто (в кг), дату сбора, упаковывания, отгрузки, номер вагона, баржи или автомашины, транспортабельность продукции (в сутках), фамилию ответственного за качество, номер стандарта на от-

гружаемые плоды и овощи; документ о содержании токсикантов и соблюдении регламентов применения пестицидов; документ о температурном режиме в пути следования, если продукцию транспортировали в транспортном средстве с охлаждением; при необходимости – акт расстановки продукции по качественному состоянию при ее неоднородности по ботаническим (помологическим, ампелографическим) сортам, видам и дефектам тары.

Эксперт обязан тщательно проверить принадлежность документов к предъявленной для определения качества партии (по маркировке, наименованию сорта, виду и типоразмеру тары и другим документам), ее целостность, провести внешний осмотр партии с целью установления однородности упаковочных единиц, их маркировки, проверить соответствие упаковки и маркировки требованиям стандартов. Определение качества не проводят, если предъявленное к осмотру количество продукции меньше указанного в документе железной дороги или акте комиссии на приемку продукции по количеству. При установлении неоднородности партии по упаковке, маркировке, качественному состоянию эксперт требует от получателя продукции проведение ее расстановки по видам тары, в соответствии с маркировкой по товарным, помологическим (ботаническим, ампелографическим) сортам, по датам упаковки.

Проверку качества проводят для всех видов косточковых плодов, винограда, ягод, зелени не позднее 12 ч после выгрузки груза, для овощей, картофеля, бахчевых культур – 24 ч, для яблок поздних сроков созревания, цитрусовых – 48 ч.

Качество плодоовощной продукции контролируют при поступлении ее от производителя к заготовителю и от заготовителя в реализацию и переработку. При этом устанавливают не только соответствие, но и несоответствие продукции требованиям стандарта. Несоответствие продукции называется дефектом. Различают дефекты: явные и скрытые; малозначительные, значительные и критические; исправимые и неисправимые.

В зависимости от наличия дефектов устанавливают вид контроля: сплошной, выборочный, разрушающий и неразрушающий.

Сплошной контроль каждой единицы продукции применяют при сортировании (как послеуборочном, так и предреализационном) плодов, ягод, овощей и картофеля по качеству.

Выборочный контроль проводят при приемке плодов и овощей, во время хранения и при отгрузке в торговые организации. В этом случае важное значение имеют способы отбора проб (выборок) от каждой партии. Если партия поступает в неупакованном виде, то отбирают точечные пробы, в таре - составляют выборку.

Точечная проба – это установленное стандартом количество продукции, отобранной из данного места партии без отделения дефектных экземпляров.

Выборка – регламентированное стандартом число единиц упаковки, отобранных из партии. В нее не включают нарушенные единицы упаковки, поломанные, со следами плесени и загнивания. Количество упаковочных единиц, отбираемых для определения качества, и масса средней пробы должны строго соответствовать требованиям НД. Число мест выборки зависит от размера партии.

От партии продукции, упакованной в ящики и мешки, размером до 100 упаковочных единиц включительно, отбирают три единицы упаковки: сверху, из середины, снизу; свыше 100 упаковочных единиц – дополнительно по одной единице упаковки от каждых последующих полных и неполных 50 упаковочных единиц, для капусты, моркови и свеклы – 100 упаковочных единиц. При поступлении моркови и лука репчатого в фасованном виде массой до 1 кг для определения качества отбирают общую пробу: из каждых 100 упаковок – пять упаковок.

Для некоторых видов плодов и овощей из разных мест каждой отобранной в выборку единицы упаковки берут точечные пробы (не менее 5-10% общей массы). Затем их объединяют и составляют общую (объединенную) пробу, из которой выделяют среднюю пробу.

Общую пробу от продукции, поступившей навалом, отбирают в зависимости от массы партии в соответствии с требованиями нормативной документации. Для оценки качества свеклы столовой, моркови, арбузов, тыквы, капусты белокочанной и краснокочанной из разных слоев насыпи отбирают: от партии до 200 кг – две точечные пробы, от 201 до 500 – четыре, от 501 до 1000 – шесть, от 1001 до 5000 – 12, свыше 5000 – 12 и дополнительно на каждые полные и неполные 1000 кг по одной точечной пробе (от партии арбузов и тыквы – две). Масса каждой точечной пробы должна быть не менее 5 кг.

В тех случаях, когда это предусмотрено стандартами и техническими условиями, отбор точечных проб для составления объединенной пробы проводят при погрузке или выгрузке продукции из транспортных средств (из партий неупакованных в тару картофеля, капусты белокочанной и краснокочанной, свеклы столовой, тыквы, арбузов). В этих случаях время начала и окончания отбора проб должно, как правило, совпадать со временем начала и окончания погрузки и выгрузки продукции из транспортного средства.

Правила приемки и методы определения качества свежего картофеля регламентированы ГОСТ 7194-81. Метод отбора точечных проб зависит от способов хранения и доставки картофеля. От партии неупакованного в тару картофеля число точечных проб должно быть отобрано при погрузке или выгрузке, в зависимости от массы, в количестве: от партии до 10 т – шесть точечных проб, свыше 10 до 20 включительно - 15, свыше 20 до 40-21, свыше 40 до 70 – 24, свыше 70 до 150 - 30. От партии свыше 150 т на каждые последующие полные и неполные 50 т дополнительно отбирают шесть точечных проб.

Отбор точечных проб проводят деревянными лопатами или деревянными совками из разных слоев насыпи картофеля по высоте (верхнего, среднего и нижнего) через равные расстояния по ширине и длине. Из каждого слоя насыпи отбирают равные количества точечных проб. Масса каждой точечной пробы должна быть не менее 3 кг.

При закладке картофеля в бурты с помощью саморазгружающихся транспортных средств или буртоукладочной машины точечные пробы отбирают в семи местах образовавшейся насыпи клубней: одну - в центре верхней части бурта, две – в нижней части переднего откоса бурта и по две - в средней части правого и левого откосов бурта.

При приемке картофеля одного сортотипа, поступившего одновременно от одного поставщика в нескольких автомашинах или транспортных тележках, допускается проводить отбор точечных проб из каждой третьей автомашины или транспортной тележки.

От партии картофеля, упакованного в ящики и мешки, размером до 20 упаковочных единиц, отбирают в выборку три упаковочные единицы, свыше 20 до 50 – шесть, свыше 50 до 100 – девять, свыше 100 до 150 - 12 упаковочных единиц. От партии упакованного картофеля свыше 150 упаковочных единиц на каждые последующие полные и неполные 50 упаковочных единиц отбирают по одной упаковочной единице картофеля.

От партии картофеля, упакованного в ящичные поддоны, размером до 10 ящичных поддонов, отбирают в выборку два ящичных поддона, свыше 10 до 20 включительно - три, свыше 20 до 50 - пять. Если в партии упакованного картофеля свыше 50 ящичных поддонов, то на каждые последующие полные или неполные 25 ящичных поддонов отбирают один ящичный поддон.

Продукцию, отобранную в выборку, высыпают на чистую площадку или брезент. Из образовавшейся насыпи берут точечные пробы, не допуская нанесения плодам и овощам механических повреждений. Число точечных проб должно соответствовать количеству отобранных в выборку мешков, ящиков или утроенному количеству контейнеров. Точечные пробы объединяют и получают объединенную пробу, из которой выделяют среднюю.

Среднюю пробу взвешивают, осматривают и рассортировывают на фракции по показателям, предусмотренным НД на плоды и овощи. При наличии на одном экземпляре продукции нескольких видов болезней или повреждений учитывают одно наиболее существенное повреждение или бо-

лезнь. Внешний вид, запах, вкус, наличие больных и поврежденных экземпляров определяют органолептически, наибольший поперечный диаметр - измерением. Плоды и овощи каждой фракции взвешивают и вычисляют их содержание в процентах по отношению к массе средней пробы. Все взвешивания осуществляют с погрешностью не более 0,1 кг. Вычисления проводят до второго десятичного знака с последующим округлением до первого десятичного знака.

Сумма показателей качества по результатам анализа средней пробы должна составлять 100%. Землю в партиях картофеля и овощей сверх норм, установленных стандартами, указывают отдельно от результатов определения качества, то есть сверх 100%, за вычетом допускаемых соответствующими стандартами норм земли.

При оценке качества некоторых видов овощей предусмотрено определение их внутреннего строения. Для этого от массы средней пробы отбирают до 10% арбузов, дынь и тыкв, 3% баклажанов, не менее 20 шт. огурцов и разрезают их вдоль, то есть применяют разрушающий контроль.

Для определения скрытых форм болезней (слизистый и сосудистый бактериоз, мелкая черная пятнистость или точечный некроз, фомоз, тумачность, сухие прослойки в кочанах капусты; фомоз, гниль сердечка, ризоктониоз, душоватость, сосудистый бактериоз в корнеплодах свеклы и моркови) после органолептической оценки среднего образца от стандартной части продукции отбирают не менее 20 кочанов или 30 корнеплодов свеклы и моркови, которые затем разрезают. Оставшуюся часть продукции средней пробы присоединяют к партии. Дефектную продукцию, не отвечающую требованиям стандартов, относят к нестандартной, если она пригодна для потребления в свежем виде или для переработки, а если непригодна для этих целей – к отходам.

3. Изучите и выпишите из ГОСТов 7194-81 «Картофель свежий. Правила приемки и методы определения качества»; 1724-85 «Капуста белокочанная свежая заготавливаемая и поставляемая»; 1721-85 «Морковь столовая свежая

заготавливаемая и поставляемая», правила приемки и методы определения качества.

Дата выполнения _____ Работа принята _____

Преподаватель _____

РАБОТА 2. ХРАНЕНИЕ КАРТОФЕЛЯ И ОВОЩЕЙ В БУРТАХ И ТРАНШЕЯХ

Цель работы. Ознакомиться с конструкцией буртов и траншей, технологией хранения в них сочной и растительной продукции.

Методика выполнения работы. Работа выполняется каждым студентом самостоятельно. В тетрадях зарисовать схемы буртов и траншей, способы их вентилирования. По заданию преподавателя рассчитывается потребность в буртах и траншеях для хранения картофеля и овощей в хозяйстве.

Содержание работы

1. Нарисуйте продольный и поперечный разрезы бурта или траншеи с указанием размеров и мест установления термометров.
2. Укажите способы вентилирования буртов и траншей, дайте им характеристику.
3. Рассчитайте потребность в буртах или траншеях для хранения картофеля и овощей в хозяйстве (табл. 2.1).

Таблица 2.1. – Потребность в буртах и траншеях для хранения картофеля и овощей

Наименование продукции	Плотность массы, г/м ³	Запланировано хранение в буртах (траншеях), т	Масса продукции в буртах, т	Общее количество буртов, шт.
Картофель	680-700			
Капуста белокочанная	330-430			
Морковь	550-600			
Свекла столовая	600			

Выпишите оптимальные, для данной зоны размеры буртов и траншей (таблица 2.2).

Таблица 2.2. – Размеры буртов и траншей

Продукция	Размеры бурта, траншеи, м			
	высота	ширина	заглубление котлована	Длина
Бурты				
Картофель и корнеплоды				
Капуста				
Траншеи				
Картофель и корнеплоды				
Капуста				

Рассчитайте объем бурта по формуле:

$$O = \frac{D \cdot Ш \cdot B}{2} - \text{для бурта без котлована, (1)}$$

$$O = \frac{D \cdot Ш \cdot B}{2} + D \cdot Ш \cdot Г - \text{для бурта с котлованом, (2)}$$

где: O – объем бурта, м;

D – длина бурта, м;

Ш – ширина бурта по гребню, м;

Г – глубина котлована, м.

Справка. При определении емкости буртов вносят поправки:

– на торцовый откос штабеля, который заполнен овощами только на половину (длину бурта, измеренную по основанию при вычислении объема наземной части уменьшают на 1 м);

– на вентиляцию (объем бурта уменьшают на процент занимаемой вентиляционными трубами);

– при хранении картофеля или некоторых овощей с переслойкой их землей или песком емкость буртов и траншей уменьшают наполовину.

4. Укажите толщину укрытия буртов и траншей:

а) для картофеля и корнеплодов:

солома у гребня _____ м, у основания _____ м

земля у гребня _____ м, у основания _____ м

б) для капусты:

солома у гребня _____ м, у основания _____ м

земля у гребня _____ м, у основания _____ м.

5. Решите следующие задачи:

1) При укрытии траншей с картофелем ($\kappa=0,4$) вместо соломы решено использовать торф. Определить необходимую толщину слоя торфа в укрытии: первый слой – солома, $d_1=4$ см, $\lambda_1=0,1$; второй слой – торф, $d_2=?$ см, $\lambda_2=0,25$; третий слой земля, $d_3=20$ см, $\lambda_3=3$.

2). Определите толщину слоя опилок в щитовом укрытии бурта с картофелем ($\kappa=0,3$): первый слой – дощатые щиты, $d_1=2$ см, $\lambda_1=0,4$; второй слой – соломенные маты, $d_2=5$ см, $\lambda_2=0,13$; третий слой - опилки, $d_3=?$ см, $\lambda_3=0,18$ и четвертый слой земля, $d_4=20$ см, $\lambda_4=3$.

3). Определите насколько изменился коэффициент теплопередачи укрытия бурта с капустой, равный $K=0,5$, если дополнительно нанести: 1) 10 см снега, 2) 20 см снега.

6. Укажите периодичность наблюдений за температурой и состоянием продукции в буртах.

7. Разберите следующие производственные ситуации и укажите Ваши действия при их решении.

1) В морозную погоду, до выпадения снега в земляном укрытии буртов появились трещины

2) В зимний период температура снизилась до критической. По прогнозу ожидается дальнейшее ее понижение. Какие действия необходимо предпринять, чтобы избежать подмерзания продукции?

3) При наблюдении за температурой отмечается ее повышение в массе продукции.

4) В начале весны на поверхности бурта замечена большая проталина, продукция в бурте самосогревается. Приточно-вытяжная вентиляция не обеспечивает охлаждение ее до оптимальной температуры. Ваши действия?

8. Начертите схему размещения буртов (траншей) на буртовой площадке.

Материалы и оборудование. Плакаты, схемы, чертежи.

Дата выполнения _____ Работа принята _____

Преподаватель _____

РАБОТА 3. ОСНОВЫ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ОЦЕНКИ ПЛОДО- И ОВОЩЕХРАНИЛИЩ

Цель работы. Ознакомить студентов с теми показателями хранилищ, с которыми связано выполнение основных агрономических требований: поддержание оптимального режима хранения для данного вида продукции; минимальные затраты на товарную обработку, загрузку и выгрузку продукции.

Методика выполнения работы. По чертежам, плакатам, типовым проектам студенты изучают строительно-конструктивные особенности хранилищ, систему поддержания оптимального режима хранения плодов и овощей, способы загрузки, выгрузки и размещения продукции в хранилищах.

Содержание работы

1. Опишите строительно-конструктивные особенности плодо- и овощехранилищ.

2. Дайте характеристику системам вентиляции хранилищ: а) приточно-вытяжная (естественная); б) принудительная (общеобменная); г) активная.

2.1. Изучите существующие схемы активного вентилирования хранилищ и дайте им характеристику (табл. 3.1.).

Таблица 3.1. – Схемы вентилирования хранилищ

Название схемы	Характеристика схемы вентилирования	Недостатки схемы
Централизованная		
Децентрализованная (автономная)		
Разомкнутая		

2.2. Ознакомьтесь с устройством системы активного вентилирования, заполните таблицу 3.2.

Таблица 3.2. – Устройство системы активного вентилирования

Основные элементы системы активного вентилирования	Назначение и краткая характеристика
1. Узел воздухозабора (заборная шахта) а) приточная шахта б) смесительный клапан в) рециркуляционный воздуховод	
2. Вентилятор	
3. Магистральный канал	
4. распределительные каналы	

2.3. Изучите способы расположения каналов в хранилище с активной вентиляцией (табл. 3.3).

Таблица 3.3. – Размещения каналов в хранилище с активным вентилированием

Способ расположения каналов	Схема расположения (рисунок)	Краткая характеристика
Подпольное		
Напольное		
Комбинированное		

3. Ознакомьтесь со способами хранения продукции в хранилищах, заполните таблицу 3.4.

Таблица 3.4. – Способы хранения продукции в хранилищах

Способ хранения	Краткая характеристика
На стеллажах	
Закромный	
Секционный	
Навальный	
Штабелями в таре	

4. Укажите машины, используемые для работ в хранилищах (табл. 3.5).

Таблица 3.5. – Машины, используемые для работ в хранилищах

Способ хранения	Применяемые машины			
	при загрузке продукции		при выгрузке продукции	
	название, марка	краткая характеристика	название, марка	краткая характеристика
Навальный				
Закромный				
Секционный				
Штабелями в таре				

5. Укажите приборы, используемые при контроле за режимом хранения продукции в хранилищах.

Таблица 3.6. – Приборы, используемые при контроле за режимом хранения продукции в хранилищах

Контролируемые параметры среды в хранилище	Название прибора	Место установки
Температура		
Относительная влажность воздуха		
Состав газовой среды		

5.1. Изучите систему автоматического управления режимом хранения продукции в хранилищах (табл. 3.7.).

Таблица 3.7. – Автоматическое управление режимом хранения продукции в хранилищах

Название системы автоматики	Основные элементы системы	Краткая характеристика и принцип работы
1. Шкафы автоматического управления активным вентилированием ШАУ – АВ ШАХ – 1		
2. «Среда 1»		
3. Автоматизированный калориферно-отопительный агрегат СФОЛ – 10		

5.2. Назовите причины отпотевания продукции в хранилище, способы предотвращения выпадения конденсата.

а) Рассчитайте температуру воздуха верхней зоны, обеспечивающей не выпадение конденсата

$$t_{в} = t_{н} + 0.258 * K - 0.104, \quad (3)$$

где: $t_{н}$ - температура в толще насыпи, °С

K – коэффициент, зависящий от относительной влажности воздуха верхней зоны $K=1,4$ при $\varphi = 90\%$, $K=0,8$ при $\varphi = 95\%$,

φ - относительная влажность воздуха

Пользуясь диаграммой определите:

б) Какова должна быть температура охлажденной продукции, исключаяющей ее отпотевание при выгрузке из хранилища, если температура наружного воздуха 20 °С, а относительная влажность 40%

в) При каком понижении температуры в хранилище наступит отпотевание продукции, если температура в нем 40 °С, а относительная влажность 90%.

6. Выписать основные характеристики типовых хранилищ картофеля, плодов и овощей (табл.3.8.).

7. Дайте краткое описание мероприятий, проводимых при подготовке хранилищ к хранению (табл. 3.9.).

Таблица 3.9. – Подготовка хранилищ к хранению

Наименование мероприятия	Краткое описание	Используемые материалы и оборудование
Очистка хранилищ		
Просушка		

Продолжение таблицы 3.9.

Дезинфекция		
Борьба с грызунами		

Материалы и оборудование. Плакаты, типовые проекты хранилищ, таблицы.

Дата выполнения _____ Работа принята _____

Преподаватель _____

Таблица 3.8 - Характеристика типовых хранилищ картофеля, плодов и овощей

№ проекта	Наименование проекта, вместимость, способ размещения продукции	Площадь, м ²			Высота загрузки, м	Укрупненные технологические процессы	Применяемые средства механизации	Конструктивные особенности	Сметная стоимость, тыс. руб.		
		общая	в т.ч. хранения	на 1 т					в т.ч. технологического оборудования	общая	на 1 т руб.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12

РАБОТА 4. СОСТАВЛЕНИЕ ПЛАНА РАЗМЕЩЕНИЯ ПРОДУКЦИИ В СТАЦИОНАРНЫХ ХРАНИЛИЩАХ

Цель работы. Изучить технологию хранения плодов, овощей и картофеля в хранилищах различного типа.

Методика выполнения работы. Работа выполняется студентами самостоятельно.

Содержание работы

1. Дайте краткую характеристику картофелю, плодам и овощам как объектам хранения (табл. 4.1.)

Таблица 4.1. - Характеристика картофеля, плодов и овощей, как объект хранения

Продукция	Особенности как объекта хранения
Картофель	
Лук, чеснок	
Капуста	
Корнеплоды	
Плоды и плодовые овощи	
Листовые овощи и ягоды	

2. Рассчитайте загрузочную емкость двухсекционного капустохранилища (размер секции: 18x36 и 18x30). Начертите схему размещения продукции в хранилище.

3. Определите какое количество тепла (Q) следует удалить из капустохранилища в период охлаждения продукции.

$$Q = [(C * t_n - t_k) + q * \tau] * p, \quad (4)$$

где: Q – количество тепла, которое нужно удалить из хранилища за период охлаждения (ккал)

C – теплоемкость продукции (ккал/т* $^{\circ}$ C)

t_n - температура продукции в начале периода охлаждения

t_k - температура продукции в конце периода охлаждения

q – среднее тепловыделение продукции при $t_{cp} = (t_n + t_k)/2$

τ - период охлаждения (сут.)

p – вес охлаждаемой продукции (т)

Справка. Теплоемкость капусты $C=900$ ккал/т* $^{\circ}C$, среднее тепловыделение продукции $q=750$ ккал/т*сут.

4. Ознакомьтесь со способами и режимами хранения картофеля и овощей в условиях активного вентилирования. Заполните таблицу.

Таблица 4.2. – Периоды хранения плодоовощной продукции в условиях активного вентилирования

Наименование продукции	Способы хранения	Высота загрузки, м	Периоды							
			Подготовительный							
			Осушка				Лечебный*			
			температура, $^{\circ}C$	продолжительность, сут.	расход воздуха, $m^3/т.ч$	характер вентилирования	температура, $^{\circ}C$	продолжительность, сут.	расход воздуха, $m^3/т.ч$	характер вентилирования
Картофель										
Морковь										
Свекла										
Капуста										
Лук-репка										
Лук-матка										
Лук-севок и выборок										

*для лука-матки, севка, выборка – период термической обработки.

Продолжение таблицы 4.2.

Наименование продукции	Периоды							
	Охлаждение				Хранение			
	температура, °С	продолжительность, ч.	расход воздуха, м ³ /т.ч	характер вентилирования	температура, °С	относительная влажность воздуха, %	характер вентилирования	расход воздуха, м ³ /т.ч
Картофель								
Морковь								
Свекла								
Капуста								
Лук-репка								
Лук-матка								
Лук-севок и выборки								

5. Рассчитайте количество воздуха (V), которое нужно пропустить через хранилище для удаления тепла.

$$V = \frac{Q}{0.31 \cdot (t_1 - t_2) \cdot \tau} \quad (5)$$

где: V – количество воздуха, необходимое для удаления тепла из хранилища (м³/сут)

0,31 – средняя теплоемкость воздуха ккал/т*°С

t_1 – температура воздуха, выходящего из хранилища ($^{\circ}\text{C}$)

t_2 – температура воздуха, подаваемого в хранилище ($^{\circ}\text{C}$)

τ - период охлаждения.

6. На основании полученных данных определите производительность вентилятора, сечение магистрального вентиляционного канала и люка заборной шахты, сечение и количество распределительных каналов, для одной секции капустохранилища.

В расчетах используйте формулы:

$$1. N = Y * m \quad (6) \qquad 2. O = \frac{m}{p} \quad (8)$$

$$3. S = \frac{N}{V} \quad (7) \qquad 4. \Pi = \frac{O}{h} \quad (9)$$

где: N – производительность вентилятора ($\text{м}^3/\text{т} \cdot \text{ч}$)

Y – удельная подача воздуха ($\text{м}^3/\text{т} \cdot \text{ч}$)

S – сечение канала (см^2)

Π – площадь, занятая продукцией (м^2)

m – масса капусты в секции, т

O – объем насыпи, (м^3)

h – высота загрузки продукции (м)

V – начальная скорость движения воздуха в каналах (м/с)

p – насыпная плотность капусты ($\text{т}/\text{м}^3$)

Производительность вентилятора _____; марка _____; сечение магистрального вентиляционного канала и люка заборной шахты _____; сечение распределительных каналов _____, их количество _____.

7. Определить потребность в площади и составить план размещения при хранении в хранилище с естественной вентиляцией 25 т моркови (в штабелях

с переслойкой песком), 54 т свеклы, 25 т брюквы и 10 т редьки (в закромах).
Начертите схему размещения продукции в хранилище.

Справка. При переслойке песком емкость занимаемая продукцией, уменьшается в 2 раза.

8. Укажите способы хранения картофеля и овощей в хранилищах с естественной вентиляцией (табл. 4.3.).

Таблица 4.3. - Способы хранения картофеля и овощей в хранилищах с естественной вентиляцией

Продукция	Способ хранения	Размеры загрузочного объема, м		
		длина	ширина	высота

9. Определите удельную вентиляционную поверхность загрузочного объема продукции (К)

$$K = \frac{\Pi}{O}, \quad (10)$$

где: Π – суммарная площадь сторон загрузочного объема, через которые может происходить вентиляция, m^2

O – объем, занимаемый продукцией, m^3

Справка. Удельная вентиляционная поверхность загрузочного объема продукции необходимая для хранения в условиях естественной вентиляции для моркови 6.5, свеклы – 3.0, брюквы – 3.2.

10. Рассчитайте коэффициент использования полезной площади хранилища (Р).

$$P = \frac{\Pi_1}{\Pi_2} * 100, \quad (11)$$

где: Π_1 – полезная площадь, занятая под продукцией, m^2

Π_2 – общая площадь хранилища, m^2

Оборудование и материалы. Плакаты, схемы, типовые проекты

Дата выполнения _____ Работа принята _____

Преподаватель _____

РАБОТА 5. ХРАНЕНИЕ КАРТОФЕЛЯ, ОВОЩЕЙ И ПЛОДОВ В ХОЛОДИЛЬНИКЕ

Цель работы. Ознакомиться с конструктивными особенностями холодильников. Изучить технологию хранения в них сочной растительной продукции.

Методика выполнения работы. Работа выполняется студентами самостоятельно под руководством преподавателя.

Содержание работы

1. Опишите строительно-конструктивные особенности холодильников.
2. Ознакомьтесь с устройством компрессорной холодильной установки (табл. 5.1).

Таблица 5.1 - Устройство холодильной установки

Элементы холодильной установки	Назначение
Компрессор	
Испаритель	
Конденсатор	
Регулирующий вентиль	

- 2.1. Дайте краткую характеристику аммиачных и фреоновых компрессионных холодильных установок (табл. 5.2).

Таблица 5.2 - Характеристика холодильных установок

Типы установок	Используемый хладагент, его характеристики	Положительные стороны установки	Недостатки
Аммиачные			
Фреоновые			

2.2. Опишите особенности работы холодильного оборудования с прямым охлаждением камер и с использованием промежуточного хладагента ("рассола").

3. Изучите системы регулирования режима хранения продукции в холодильниках.

3.1. Системы охлаждения камер

- а) батарейная
- б) батарейно-воздушная
- в) воздушная
- г) панельная

3.2. Система увлажнения

3.3. Система воздухообмена

- а) одноканальная
- б) двухканальная
- г) безканальная

4. Изучите и выпишите из ГОСТ 28373-89 «Картофель свежий продовольственный, хранение в холодильных камерах»; ГОСТ 28245-89 «Капуста кочанная свежая, хранение в холодильных камерах»; ГОСТ 28275-89 «Морковь столовая свежая, хранение в холодильных камерах». Характеристику сортов по сроку лежкости, требования к качеству продукции, условия складирования, физические условия и режимы хранения.

Таблица 5.3 - Характеристика сортов по сроку лежкости

Продукция	Наименование ботанических сортов по их лежкости	Ботанические сорта	Срок лежкости в местах заготовки, мес., не менее
Картофель			
Капуста			
Морковь			

4.1. Требования к качеству продукции, закладываемой на длительное хранение:

4.2. Условия складирования

4.3. Физические условия и режимы хранения.

5. Рассчитайте загрузочную емкость холодильной камеры и начертите схему размещения в ней продукции:

а) яблок при хранении в ящиках на поддонах

б) моркови при хранении в контейнерах

Справка. Размер камер при хранении яблок и моркови 12x18 м

5.1. Рассчитайте коэффициент использования полезной площади камеры (Р %)

$$P = \frac{\Pi_1}{\Pi_2} * 100, \quad (12)$$

где Π_1 – полезная площадь, занятая под продукцией, m^2

Π_2 – общая площадь хранилища (камеры), m^2

Оборудование и материалы. Плакаты, схемы, типовые проекты

Дата выполнения _____ Работа принята _____

Преподаватель _____

РАБОТА 6. ХРАНЕНИЕ ПЛОДОВ И ОВОЩЕЙ В РЕГУЛИРУЕМОЙ ГАЗОВОЙ СРЕДЕ (РГС)

Цель работы. Ознакомить студентов с технологией хранения плодов и овощей в РГС, методами ее создания.

Методика выполнения работы. Работа выполняется студентами самостоятельно под руководством преподавателя. По чертежам, схемам, лекционному материалу студенты изучают особенности хранения плодов и овощей в РГС, заполняют соответствующие таблицы.

Содержание работы

1. Ознакомьтесь с теоретическими основами хранения плодов и овощей в РГС, заполните таблицы 6.1 – 6.4.

Таблица 6.1. - Влияние концентрации газов на активность процессов жизнедеятельности плодов и овощей при хранении

Изменение концентрации газов	Положительное действие	Нежелательное действие
Снижение концентрации кислорода		
Повышение концентрации углекислого газа		

Таблица 6.2. - Степень чувствительности плодов и овощей к измененному составу газовой среды

Изменение концентрации газов	Малая	Средняя	Сильная	Очень сильная
Снижение концентрации кислорода				
Повышение концентрации углекислого газа				

Таблица 6.3 - Типы газовых сред, используемых при хранении плодов и овощей

Тип среды	Концентрация кислорода, %	Концентрация углекислого газа, %	Концентрация азота, %

Укажите типы сред, относящиеся к нормальным средам _____, типы сред, относящиеся к субнормальным _____.

Выпишите режимы хранения отдельных видов плодов и овощей в условиях измененного состава газовой среды.

Таблица 6.4. - Режимы хранения плодов и овощей в РГС

Вид или сорт	t, °C	CO ₂ , %	CO ₂ , %	N ₂ , %	Срок хранения, мес.

2. Ознакомиться со способами модификации состава газовой среды.

Таблица 6.5. - Способы модификации состава газовой среде

Способ модификации состава газовой среды	Технические решения и краткая характеристика способов	Типы создаваемых сред
Способ внутренней генерации		
Способ внешней генерации		
Комбинированный способ		

3. Зарисуйте принципиальную схему модификации состава газовой среды.

а) с использованием рециркуляционных генераторов

б) с использованием адсорбционных установок (скрубберов)

Укажите требования, предъявляемые к камерам с РГС. Опишите особенности их эксплуатации.

Оборудование и материалы. Плакаты, схемы, чертежи

Дата выполнения _____ Работа принята _____

Преподаватель _____

РАБОТА 7. КОЛИЧЕСТВЕННО-КАЧЕСТВЕННЫЙ УЧЕТ ПЛОДООВОЩНОЙ ПРОДУКЦИИ ПРИ ДЛИТЕЛЬНОМ ХРАНЕНИИ

Цель работы. Ознакомиться с методикой проведения расчетов по списанию плодоовощной продукции по нормам естественной убыли при длительном хранении.

Методика выполнения работы. Работа выполняется самостоятельно путем решения конкретной производственной ситуации.

Содержание работы.

1. Ознакомьтесь с нормами естественной убыли картофеля, овощей и плодов при хранении, % к массе.

Таблица 7.1. - Нормы естественной убыли картофеля, плодов и овощей при хранении

Вид продукции	Способ хранения	Месяц									
		9	10	11	12	1	2	3	4	5	6
Картофель	В хранилище	1,4	1,2	0,8	0,6	0,5	0,5	0,5	0,9	1,1	1,8
	В буртах	1,4	1,0	0,7	0,4	0,4	0,4	0,7	0,9	1,5	-
Свекла	В хранилище	2,0	1,2	0,9	0,7	0,6	0,6	0,6	1,0	1,2	1,9
	В буртах	1,5	1,0	0,7	0,6	0,3	0,3	0,6	0,9	2,0	-
Морковь	В хранилище	2,5	2,3	1,3	0,8	0,7	0,8	1,0	1,2	2,4	-
Капуста	В хранилище	-	3,0	2,1	0,8	1,0	1,2	1,3	1,5	-	-
	В буртах	-	3,0	1,9	0,8	0,8	0,8	1,2	1,5	-	-
Лук	В хранилище	2,0	1,3	1,1	0,6	0,6	0,6	0,6	0,8	1,7	-
Яблоки	В хранилище	2,2	1,2	0,9	0,7	0,5	0,5	0,5	0,5	0,6	-
	В холодильнике	1,5	0,6	0,4	0,4	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	-

2. На основании полученных сведений решите производственную ситуацию.

Инвентаризационная комиссия при проверке результатов хранения кар-

тофеля в буртах массой 500 т по состоянию на 25 апреля выявила недостачу в размере 50т. При подготовке партии картофеля к реализации по актам списано: абсолютного брака - 5,35 т, технического отхода – 24 т. Установите, какая масса картофеля подлежит, списанию по нормам естественной убыли и имеются ли в данном случае неоправданные потери.

Таблица 7.2 - Среднемесячные остатки картофеля и потери

Дата учета	Масса картофеля, т	Среднемесячные остатки, т	Норма естественной убыли, %	Потери, т
1.09 11.09 21.09	50			
1.10 11.10 21.10	230 500 500			
1.11 11.11 21.11	500 500 500			
1.12 11.12 21.12	500 500 500			
1.01 11.01 21.01	500 500 500			
1.02 11.02 21.02	500 500 500			
1.03 11.03 21.03	500 500 500			
1.04 11.04 21.04	500 400 140			
Итого				

Подлежит списанию масса картофеля по актам

Абсолютный брак _____ т.

Технический отход _____ т.

Фактическая недостача _____ т.

Подлежит списанию по нормам естественной убыли масса картофеля _____ т.

Заключение:

Справка. Уменьшение массы картофеля овощей и плодов за счет естественной убыли при длительном хранении в различного типа хранилищах рассчитывают по среднемесячному остатку, который определяют по формуле

$$O_{\text{ср}} = \frac{\left(\frac{1}{2} * O_{\text{н}} + O_{11} + O_{21} + \frac{1}{2} * O_1 \right)}{3}, \quad (13)$$

где: $O_{\text{ср}}$ – среднемесячный остаток продукции, т или кг;

$O_{\text{н}}$ – остаток на начало хранения, т или кг;

O_{11} – остаток на 11 –е число месяца хранения, т или кг;

O_{21} – остаток на 21 –е число месяца хранения, т или кг;

O_1 – остаток на 1 –е число последующего месяца хранения, т или кг.

Уменьшение массы плодоовощной продукции за месяц определяется как произведение среднемесячного остатка на нормы естественной убыли за данный месяц, деленное на 100.

Потери продукции за весь период хранения (инвентаризационный период) за счет естественной убыли определяется как сумма ежемесячных начислений.

3. Инвентаризационная комиссия провела проверку результатов хранения плодоовощной продукции в типовом охлаждаемом комбинированном хранилище. В таблице приведены результаты работы комиссии.

Таблица 7.3. - Результаты проверки хранения плодоовощной продукции

Наименование продукции	Сроки закладки	Объем закладки, т/сут.	Сроки реализации	Объем реализации, т/сут	Абсолютный брак, т	Технический отход	Реализовано, т	Недостача, т
Картофель 442	С 5.09 по 25.09	25,0	С 1.01	4,0	4,0	5,2	414	18,8
Капуста 225	С 25.09 по 10.10	15,0	С 1.01	1,8	6,2	12,0	188	18,7
Морковь 42	С 20.09 по 10.10	2,0	С 1.01	0,3	0,2	2,5	36,8	2,65
Свекла 42,8	С 10.10 по 25.10	2,9	С 1.01	0,32	0,7	0,9	39,8	3,0
Лук 56	С 25.08 по 15.09	3,0	С 1.01	0,44	1,24	2,13	49,4	3,19
Яблоки 128	С 15.09 по 1.10	12,0	С 1.01	0,8	2,3	7,5	0,2	6,01

По заданию преподавателя для каждой конкретной ситуации сделайте необходимые расчеты и заполните таблицу 7.4.

Таблицу 7.4. - Среднемесячные остатки картофеля и потери

Дата учета	Масса продукции, т	Среднемесячные остатки, т	Норма естественной убыли, %	Потери, т
1.09 11.09 21.09				
1.10 11.10 21.10				
1.11 11.11 21.11				
1.12 11.12 21.12				
1.01 11.01 21.01				
1.02 11.02 21.02				
1.03 11.03 21.03				
1.04 11.04 21.04				
1.05 11.05 21.05				

Подлежит списанию по актам.

Абсолютный брак _____ т.

Технический отход _____ т.

Фактическая недостача _____ т.

Подлежит списанию по нормам естественной убыли _____ т.

Заключение:

Дата выполнения _____ Работа принята _____

Преподаватель _____

РАБОТА 8. РАСЧЕТ СЫРЬЯ И МАТЕРИАЛОВ ПРИ КОНСЕРВИРОВАНИИ ПЛОДОВ И ОВОЩЕЙ

Цель работы: Освоить методику расчета сырья и материалов для производства различных видов консервов.

Методика выполнения работы. Производство плодовоовощных консервов возможно при наличии сырья и материалов.

Сырьем обычно принято считать продукты добывающей промышленности и сельского хозяйства (овощи, фрукты, молоко, мясо и т.д.).

Под материалами понимают обычно продукты обрабатывающей промышленности: сахар, растительное масло, мука, томат-паста и др.

В технологических инструкциях по производству различных видов консервов наряду с рецептурой и технологией их производства указываются нормы потерь сырья, специй, материалов. Указанные нормы и рецептуры установлены на производство 1 т готового продукта. Имея эти данные, можно рассчитать расход сырья и материалов на производство любого количества консервов.

Консервированную продукцию учитывают в условном выражении. Это связано с тем, что консервы выпускают в таре различной вместимости – от 100 г до 10 кг и учесть выпуск их простым суммированием невозможно.

При учете овощных натуральных, закусовых, обеденных смешанных консервов и фруктовых компотов за единицу учета (условную банку) принята емкость жестяной банки №8, равная 353 мл. Для видов тары другой емкости рассчитаны коэффициенты перевода в условные банки, на которые следует умножить количество выработанных банок консервов данной емкости. Для стеклянной тары коэффициенты перевода следующие:

Емкость (мл)	350	500	1000	2000	3000
Коэффициент перевода в	1,000	1,530	2,830	5,660	8,480
Условные банки					

Для продукции, полученной увариванием с сахарным сиропом или сахаром (варенье, джем, повидло и др.), соков, маринадов, томатопродуктов за условную банку принято количество готового продукта весом 400 г.

Для концентрированных томатопродуктов за условную банку принято 400 г томат-пюре с массовой долей сухих веществ 12%. Переводной коэффициент в этом случае будет:

$$K_m = \frac{M_\phi}{400} * \frac{C_\phi}{12}, \quad (14)$$

где М – фактическая масса продукции в банке, г;

C_ϕ – фактическое содержание сухих веществ, %.

Для расчета расхода сырья и материалов при производстве основных видов консервов пользуются формулой:

$$T = \frac{H * 100}{100 - x}, \quad (15)$$

где Т – норма расхода сырья на тыс. условных банок (ТУБ) или на 1 т, кг;

Н – вес обработанного продукта на ТУБ или на 1 т по рецептуре, кг;

Х – сумма потерь по операциям в процентах к весу исходного сырья.

При наличии данных о потерях по технологическим операциям расчет нормы расхода сырья и материалов на ТУБ или на 1 т производится по формуле:

$$T = \frac{H * 100^n}{(100 - x_1)(100 - x_2)...(100 - x_n)}, \quad (16)$$

где n – количество технологических операций;

x_1, x_2, x_n - потери в процентах по отдельным операциям.

Для расчета расхода сахара, соли, входящих в состав сиропов и заливок, пользуются формулой:

$$T = \frac{H * M}{100 - x}, \quad (17)$$

где H – вес сиропа (заливки) на ТУБ или 1 т консервов, кг;

m – содержание сахара, соли в сиропе (заливке), %;

x – потери сиропа при производстве консервов, %.

Для концентрированных томатопродуктов норма расхода сырья на ТУБ рассчитывается с учетом содержания сухих веществ в сырье. Расчет производят по формуле:

$$T = \frac{400 * 100^2}{(100 - x_1)(100 - x_2)} * \frac{M_2}{M_1}, \quad (18)$$

где x_1 – суммарные потери сухих веществ при производстве продукта;

x_2 – отходы при протирании;

M_1 – массовая доля сухих веществ в сырье, %;

M_2 – массовая доля сухих веществ в концентрированном томатопродукте, равная 12%.

Варенье, джем, повидло относится к фруктовым концентратам.

Выход готового продукта (B) при варке варенья, джема повидла исчисляется по формуле:

$$B = \frac{H_{сыр} * M_{сыр} + H_{сах} * M_{сах}}{M_{г.п}}, \quad (19)$$

где $H_{сыр}$ – рецептурная закладка сырья, кг;

$H_{сах}$ – рецептурная закладка сахара или сиропа, кг

$M_{сыр}$, $M_{сах}$, $M_{г.п}$ – массовая доля сухих веществ в сырье, сахаре и готовом продукте, %.

Рецептуру сырья на ТУБ ($H_{сыр}/ТУБ$) варенье, джема, повидла определяют по формуле:

$$H_{сыр/ТУБ} = \frac{H_{сыр} * 400}{B}, \quad (20)$$

Рецептурная закладка сахара на ТУБ ($H_{сах}/ТУБ$) готового продукта исчисляются по формуле:

$$H_{сах/ТУБ} = \frac{H_{сах} * 400}{B}, \quad (21)$$

Норма расхода плодов и ягод на ТУБ повидла исчисляются по формуле:

$$T = \frac{M_n * 100}{100 - x} * \frac{M_n}{M_{пл}}, \quad (22)$$

где M_n – массовая доля расхода плодового или ягодного пюре, кг;

$M_n, M_{пл}$ – массовая доля сухих веществ в пюре и плодах, %.

Содержание работы

1. Рассчитать расход перца на ТУБ консервов перец фаршированный. Плоды перца составляют 25% веса консервов. Потери к весу сырья, поступающего на каждую данную операцию: при хранении – 2,5%, при чистке – 24%, при бланшировании – 2%, при расфасовке – 1%. Вес ТУБ консервов 340 кг.

2. Рассчитать расход сырья при производстве томатного сока. Выход сока при отжиме 65%, потери в производстве – 6%. За учетную банку принята масса нетто 400г.

3. Рассчитать расход сырья на ТУБ томатной пасты. Содержание сухих веществ в сырье 5%, потери сухих веществ при производстве продукта 5%, потери на протирачной машине 4%.

4. Рассчитать норму расхода свежих яблок на ТУБ повидла, если норма расхода пюре составляет 357 кг, потери и отходы при переработке яблок на пюре 9,5%, массовая доля сухих веществ в пюре – 10%, в яблоках – 12%.

5. Рассчитать количество сырья и материалов на ТУБ консервов «Сморщина черная, протертая с сахаром». По рецептуре на 1000 кг готового про-

дукта необходимо 557 кг пюре и 433 кг сахара. Массовая доля сухих веществ в сырье 12%, в сахаре 99,85%. Отходы и потери сырья 20%, сахара 4%.

6. Рассчитать расход сырья и материалов на ТУБ сливового варенья. Рецептурная закладка подготовленного сырья составляет: на 100 частей плодов 119 частей сахара. Отходы и потери при переработке сырья – 15%, сахара – 2,5%. Массовая доля сухих веществ в сырье 12%, сахаре 99,85%, в готовом продукте 69%.

Дата выполнения _____ Работа принята _____

Преподаватель _____

РАБОТА 9. ПРИГОТОВЛЕНИЕ ОТДЕЛЬНЫХ ВИДОВ КОНСЕРВОВ

9.1. Приготовление маринадов

Цель работы: Научиться приготавливать маринадную заливку и маринады, рассчитывать потребность в сырье и материалах.

Методика выполнения работы. При мариновании для заливки используют уксусную кислоту, соль, сахар с добавлением в консервы пищевого растительного масла, пряностей, зелени и без них.

Готовят маринады из целых или нарезанных овощей, плодов, ягод и бахчевых культур одного или нескольких видов (ассорти).

По содержанию уксусной кислоты маринады подразделяют на слабокислые с содержанием уксусной кислоты 0,2-0,6, кислые – 0,61-0,9% и острые – 0,91-1,8%.

Все слабокислые и кислые маринады пастеризуют или стерилизуют. Острые маринады готовят из любых овощей без пастеризации.

Занятие по маринованию проводят в лабораторных условиях. Работа состоит из подготовки сырья, приготовления маринадной заливки, наполнении банок, пастеризации и укупорки.

Подготовка сырья состоит из сортировки, калибровки, мойки желательного бланширования (томаты и виноград не бланшируют). Время бланширования колеблется от нескольких секунд до нескольких минут, в зависимости от особенностей сырья.

При изготовлении овощных маринадов применяют зелень пряных растений – укроп, хрен, сельдерей, петрушку, чеснок стручковый горький перец и другие пряности, иногда лавровый лист (всего 2-4%). Для плодовых маринадов используют пряности – гвоздику, корицу, лавровый лист (около 1%).

Пряности вносят в банку при заполнении ее подготовленным сырьем или предварительно кипятят (кроме зелени) в растворе сахара и соли нужной

концентрации в течение 5-15 минут в эмалированной посуде. Поваренной соли в заливку для овощных маринадов добавляют в количестве 2-6% и около 2% сахара. В заливку для плодовых маринадов добавляют 10-15% сахара и немного пряностей. Уксусную кислоту вносят в заливку в последнюю очередь, перед заполнением банок, их укупоркой и пастеризацией.

При открытой пастеризации уксусную кислоту добавляют по окончании ее, после чего маринад сразу же укупоривают.

В рецептуре предусмотрено использование 80%-ой уксусной кислоты. Количество ее в заливке можно определить по формуле:

$$N = 10000 \frac{C_1}{C_2 * n} \quad (23)$$

где N – необходимое количество уксуса (эссенции) на 100 кг заливки, кг;
 C_1 – концентрация уксусной кислоты в готовом продукте, %;
 C_2 – содержание уксусной кислоты в используемом уксусе (эссенции), %;
 n – количество заливки в банке по отношению к общей массе содержимого, % (обычно 38-43%).

Количество уксусной кислоты, добавляемое прямо в банки равно (табл. 8.1)

Таблица 9.1. - Норма 80%-й уксусной кислоты для приготовления маринадов

Кислотность готового маринада	Количество уксусной кислоты для одной банки (мл)	
	1л	3л
0,4	4,5	14,0
0,6	7,0	21,5
0,8	9,0	28,0
1,0	11,5	35,0

Маринады готовы к употреблению примерно через месяц, за этот срок они «созревают», т.е. происходит перераспределение вкусовых и ароматических веществ между основным сырьем, пряностями и заливкой.

Содержание работы

1. Изучить технологию приготовления маринадов.
2. Рассчитать потребность в сырье и материалах для приготовления заданного количества маринадов.
3. Приготовить один из видов маринадов. В качестве сырья взять огурцы, томаты, патиссоны, яблоки, сливы и т.д.

Материалы и оборудование: Плоды, овощи, специи, уксус, соль, сахар, посуда, крышки, ножи.

9.2. Приготовление плодово-ягодных компотов

Цель работы: Научится приготавливать компоты.

Методика выполнения работы. Компоты – консервированные тепловой стерилизацией (абиоз) плоды и ягоды или плодово-ягодные смеси в сахарном сиропе.

При производстве компотов к сырью предъявляют особые требования. Плоды и ягоды используют достаточно крупные, ярко и равномерно окрашенные. Окраска не должна ухудшаться при тепловой обработке и хранении компотов. Разваривание и деформация плодов недопустимы, косточка в плодах должна быть малой и легко отделяться от мякоти. Семенная камера семечковых плодов небольшая, кожица не слишком грубая. Все виды сырья должны иметь высокие вкусовые и ароматические достоинства.

Для приготовления компотов на учебных занятиях используют яблоки, груши, вишню, черешню, малину, землянику, персики, абрикосы, виноград.

Перед консервированием плоды сортируют по качеству и размеру, моют в чистой холодной питьевой воде. Очищенные яблоки и груши погружают в 3%-ый раствор поваренной соли, айву очищают от кожицы, удаляют семенное гнездо и плодоножку. Персики разрезают пополам, вынимают косточку. Крупные абрикосы разрезают пополам по бороздке. Сливы консервируют в целом виде, но иногда половинками без косточек. Вишню. Черешню. Виноград консервируют целиком.

При подготовке сырья следует учитывать процент отходов от общего веса сырья как один из основных технологических показателей.

Перед фасованием сырье бланшируют. Следует иметь в виду, что во время бланширования, при котором опускают подготовленные дольки плодов в марлевых мешочках в кипящую воду, может произойти разваривание сырья, и тем быстрее, чем больше его кислотность. Поэтому яблоки, например, сорта Антоновка обыкновенная, имеющие высокую кислотность, бланшируют в течение 4-6 минут при температуре 80-85 °С, а малоокислые яблоки ряда сортов – в течение 5-10 минут в кипящей воде. В воду для бланширования рекомендуется добавлять 0,1% лимонной кислоты для предохранения светлоокрашенных плодов от потемнения. Виноград, малину, землянику, черешню, вишню, абрикосы не бланшируют.

Для приготовления сиропа нужное количество сахара растворяют в нагретой до кипения воде (табл. 9.2). Затем сироп фильтруют. Если концентрация его неизвестна, устанавливают ее по плотности с помощью ареометра или по температуре кипения. Если сироп мутный его осветляют белком куриного яйца. Одного белка достаточно на 40-50 л сиропа. Белок разводят в холодном сиропе и кипятят, образующаяся пена собирает на себя частички мути. Затем сироп фильтруют через несколько слоев марли.

В сироп для компотов из груши добавляют винную или лимонную кислоты из расчета 0,1% веса сырья.

Подготовленные плоды и ягоды можно заливать не сиропом, а чистой водой и пастеризовать. В этом случае получают не компот, а полуфабрикат –

пастеризованные плоды и ягоды, которые можно хранить продолжительное время и зимой использовать для приготовления варенья, джема, киселя, компота и т.д.

Подготовленными плодами наполняют чистые банки, заливают их горячим сиропом соответствующей концентрации и пастеризуют в открытых ваннах в течение 25-30 минут. Температура в банках должна достигать 85-90 °С. После этого банки укупоривают прогретыми лакированными жестяными крышками. Для предохранения плодов от разваривания консервы после пастеризации охлаждают в холодной воде, температуру которой снижают постепенно.

Таблица 9.2. - Показатели для приготовления сахарных сиропов

Концентрация сиропа, %	На 1000г сиропа приходится, г		На 1000мл воды взять сахара, г	Получится сиропа, мл	плотность сиропа (15°)	Температура кипения, °С
	воды	сахара				
20	800	200	250	1155	1,082	100,6
25	750	250	333	1207	1,105	100,7
30	700	300	429	1266	1,129	101,0
35	650	350	538	1334	1,153	101,2
40	600	400	667	1414	1,179	101,5
42	550	450	818	1505	1,206	101,7
50	500	500	1000	1621	1,233	102,0
55	450	550	1322	1749	1,263	102,5
60	400	600	1500	1932	1,295	103,0

Содержание работы

1. Изучить технологию приготовления компотов.
2. Рассчитать потребность в сырье для заданного преподавателем количества готовой продукции.

3. Приготовить один из видов компотов. Рекомендуется использовать сырье разных пород и сортов. Учесть количество отходов.

Оборудование и материалы: Плоды, ягоды, сахар, посуда для приготовления сиропа, бланширования и стерилизации, банки, крышки.

9.3. Приготовление квашеной капусты

Цель работы: Ознакомиться с технологией производства квашеной капусты, требованиями, предъявляемыми к ней, стандартами и методами оценки качества.

Методика выполнения работы. Квашение капусты – способ консервирования, в основе которого лежит сбраживание (ферментация) сахаров, входящих в состав перерабатываемого сырья в процессе жизнедеятельности молочно-кислых бактерий. Образующуюся при брожении молочная кислота создает неблагоприятные условия для развития вредных микроорганизмов, вызывающих порчу продукта.

Для квашения пригодны позднеспелые сорта капусты с белыми негрубыми листьями, с высоким содержанием сахаров (не ниже 4-5%). Листья Качанов должны быть чистыми, без повреждений болезнями, вредителями и морозом.

Заквашивают капусту в деревянных дошниках, бочках, кирпичных и бетонных чанах. Вместимость дошников 18-25 т, бочек 150-280кг.

Технология квашения включает: зачистку кочана, удаление или измельчение кочерыги, шинкование капусты, мойку, чистку, измельчение моркови, подготовку других добавок и соли, укладку всех компонентов в дошник или бочку, перемешивание и тромбование, контроль и регулирование условий брожения и хранения, выгрузку, фасование.

Наиболее распространенная рецептура с добавлением к капусте 3% моркови, 1,8-2% соли. Заквашивать капусту можно с добавлением до 8% массы

капусты яблок среднего размера кисло-сладкого вкуса или до 2-3% клюквы и брусники либо до 6% свеклы. Семена тмина (укропа) добавляют 0,5 кг на 1 т капусты.

Капусту следует укладывать плотно и трамбовать, чтобы быстро появился сок и создались анаэробные условия. Не следует допускать его вытекания. Сок должен быть на уровне половины толщины подгнетного круга.

Как только капуста покроется соком, начинается брожение. В зависимости от температуры оно длится 10-30 дней. Оптимальной температурой считается 16-20 °С. Брожение при этом заканчивается за 8-12 дней. По окончании брожения температуру снижают до 0 °С и хранят продукт при таких условиях до реализации.

Содержание работы

1. Изучить технологию квашения капусты.
2. Приготовить квашеную капусту по следующей рецептуре: морковь – 5%, лавровый лист – 0,03%, соль – 1,8%.

Таблица 9.3. - Расход сырья и материалов при квашении капусты

Капуста, кг			Морковь, кг			Лавровый лист, г	Соль, г
До очистки	После очистки	Отход	До очистки	После очистки	Отход		

Масса капусты до брожения _____ кг

Масса капусты после брожения _____ кг

Потери при ферментации _____ %

3. Выпишите из ГОСТа основные показатели квашеной капусты, сравните их с приготовленным Вами образцом.

Таблица 9.4. - Физико-химические показатели квашеной капусты

Показатели качества	По ГОСТу		В полученной Вами капусте
	I сорт	II сорт	
Содержание соли, %			
Общая кислотность в пересчете на молочную, %			
Выход капусты при свободном стекании сока, %			

Таблица 9.5. - Органолептические показатели качества квашеной капусты

Показатели качества	По ГОСТу		В полученной вами капусте
	I сорт	II сорт	
Внешний вид			
Консистенция			
Цвет			
Запах			
Вкус			

На основании проведенного анализа капуста относится к _____ сорту.

4. Решите производственную ситуацию. В квасильном цехе намечено приготовить 200 т квашеной капусты по следующей рецептуре:

1. Капуста с морковью – 5%
2. Капуста с морковью – 3% и яблоками (без сердцевины) – 6%
3. Капуста с морковью – 6% и укропом (тмином) – 0,05%
4. Капуста с морковью – 3% и свеклой – 6%

Содержание соли во всех рецептурах – 1,5-1,8%.

4.1. Рассчитайте необходимое количество стандартного свежего сырья, а также других компонентов.

Справка. Вместимость цилиндрического дошника определяют по формуле:

$$V = 3.14 * r^2 * h * d, \quad (24)$$

где V – вместимость цилиндрического дошника;

r – радиус дошника;

h – высота загрузки капусты, м;

d – плотность нашинкованной капусты (осенью $d=920$ кг/м³, спрессованной капусты – 1015 кг/м³, общая высота – 3 м.

Вместимость дошника в виде усеченного конуса:

$$V = \frac{3.14 * h}{3} * (r^2 + r * r_1 + r_1^2) * d. \quad (25)$$

r – нижний радиус дошника;

r_1 – верхний радиус дошника;

h – высота загрузки капусты;

d – плотность нашинкованной капусты.

Расход полиэтиленовой пленки в зависимости от ее толщины составляет 1-1,5 кг на 1 т квашеной капусты.

Вкладыши в дошники имеют форму прямоугольного мешка. Размер мешка определяют по формулам:

$$a = \frac{3,14 * D}{2} * 1.2 \quad (26)$$

$$l = h + D + 1 \quad (27)$$

где a – ширина мешка-вкладыша;

l – длина мешка-вкладыша;

D – диаметр цилиндрического или диагональ прямоугольного дошника;

H – высота дошника;

1,2 – коэффициент запаса;

1 – необходимый запас высоты для сбора газов при ферментации.

Оборудование и материалы: Ножи, стеклянные баллоны на 3 л, эмалированное ведро, шинковальная доска, капуста, соль, морковь.

РАБОТА 10. РАСЧЕТ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ЛИНИИ ПО ПРОИЗВОДСТВУ КОНСЕРВОВ ИЗ ОВОЩЕЙ, ПЛОДОВ И ЯГОД

Цель работы: Изучить методику расчета и подбора технологического оборудования для линии (цеха) заданной производительности и ассортимента вырабатываемой продукции.

Методика выполнения работы. Работа выполняется студентами самостоятельно, в аудитории или дома. В полученном задании указывается вид вырабатываемой продукции, производительность линии (цеха) по перерабатываемому сырью, т/ сезон или ТУБ/смену.

Пример: Сделать расчет технологической линии по производству вишневого компота и сливового варенья. Производительность линии по перерабатываемому сырью: для компота – 1000 т/сезон, для варенья – 1200 т/сезон.

По учебнику, лекциям выбрать технологическую схему получения указанных видов плодоовощной продукции. Схему представить в виде рисунка.

Из справочников или технологических инструкций производства конкретного вида продукции выписать нормы расхода сырья и основных материалов (а также нормы потерь в процентах на единицу продукции, на тонну или ТУБ). По этим данным рассчитать потребность в сырье и основных материалах. Составить график поступления сырья и график загрузки линии по месяцам, а также программу технологической линии. Данные свести в таблицы 10.1-10.6.

В зависимости от количества готовой продукции рассчитать потребность во вспомогательных материалах (в таре для сырья, банках, крышках, этикетках). Данные записать в таблицы 10.7-10.10.

Таблица 10.1. - График поступления сырья

Наименование сырья	Сроки поступления сырья (месяц, дни)			
	VI	VII	VIII	IX
Вишня	20_____20			
Слива		21_____20		



Рис. 1. Технологическая схема производства консервов «Вишневый компот»

Таблица 10.2. - Расход сырья и основных материалов

Наименование продукта	Производительность ТУБ/смену	Наименование сырья	Содержание сух.вещ.,%	Отходы и потери при переработке, %	Нормы расхода сырья и материалов при переработке на ТУБ, кг	Требуемое количество сырья и материалов в смену, кг
Вишневый компот	65,0	вишня	14,0	10	296,2	1923
		сахар	99,85	1,5	71,9	4673,5
Сливовое варенье	46,5	слива	12	15	248,2	11538
		сахар	99,85	2,5	257,5	11973,8

Справка. Рецептурная закладка для вишневого компота: 693 кг плодов и 307 кг сахара. Концентрация сахарного сиропа – 60%. Масса нетто 1 тыс. условных банок вишневого компота, расфасованных в 0,5 л банки с массой нетто 540-550 г – 384,7 кг.

Рецептурная закладка подготовленного сырья для сливового варенья – 100 частей, сахара – 119 частей. Содержание сухих веществ в готовом продукте – 69%.

Таблица 10.3 График загрузки технологической линии по месяцам

Смены	Режим работы линии по месяцам			
	VI	VII	VIII	IX
Первая смена	20 Δ	20 Δ		0 ₂₀
Вторая смена	20 Δ	20 Δ		0 ₂₀

Δ - вишневый компот

о –сливовое варенье

Таблица 10.4. - Продолжительность работы линии

Вид продукции	Месяцы				Всего за сезон
	VI	VII	VIII	IX	
	Дней/смен	Дней/смен	Дней/смен	Дней/смен	Дней/смен
Вишневый компот	10/20	16/32	-	-	26/52
Сливовое варенье	-	9/18	26/52	17/34	52/104

Таблица 10.5. - Производительность линии по перерабатываемому сырью

Вид продукции	Производит ТУБ/смену	Кол-во смен в сезоне	Требуемое кол-во сырья	
			в смену, кг	за сезон, т
Вишневый компот	65	52	19231	1000
Сливовое варенье	46,5	104	11538	1200

Таблица 10.6. - Программа технологической линии

Вид продукции	Выпуск продукции по месяцам, ТУБ				Всего за сезон, ТУБ
	VI	VII	VIII	IX	
Вишневый компот	1300	2080	-	-	3380
Сливовое варенье	-	837	2418	1581	4836
ИТОГО	1300	2917	2418	1581	8216

Таблица 10.7. - Количество деревянных ящиков и штабелей на сырьевой площадке

№ п/п	Показатели	Вишня	Слива
1	Требуемое количество сырья в смену, кг	19231	11539
2	Емкость ящика, кг	16	16
3	Требуемое количество ящиков в смену, шт	1202	721
4	Продолжительность хранения сырья на сырьевой площадке, смены	2	2
5	Количество хранившихся ящиков на сырьевой площадке, шт	2404	1442
6	Количество ящиков в одном штабеле, шт	150	150
7	Количество штабелей на сырьевой площадке, шт	16	10
8	Количество смен в сезоне	52	104
9	Требуемое количество деревянных ящиков за сезон, шт	62504	74984

Справка. Количество ящиков в одном штабеле $n=a*b*h$, где a.b.h соответственно количество ящиков по длине, ширине и высоте штабеля.

Таблица 10.8. - Требуемое количество стеклянных банок

Вид продукции	Производительность ТУБ/смену	Вид тары	Переводной коэффициент	Кол-во банок шт/смену	Потери %	Поступление на операции									
						мойка			фасование			стерилизация			этикетирование
						Кол-во	потери		Кол-во	потери		Кол-во	потери		
							%	шт/см		%	шт/см		%	шт/см	
Вишневый компот	65	1-82-500	1,530	42484	2	43334	1,5	637	42697	0,3	128	42569	0,2	85	42484
Сливовое варенье	46,5	1-82-500	1,625	28615	2	29187	1,5	429	28758	0,3	86	28672	0,2	57	28615

Таблицы 10.9. - Требуемое количество крышек и этикеток

Вид продукции	Кол-во банок в смену, шт	Количество крышек			Количество этикеток		
		потери		Требуется крышек,	потери		Требуется этикеток
		%	шт/смену		%	шт/смену	
Вишневый компот	42484	2,9	1232	43716	0,1	43	42527
Сливовое варенье	28615	2,9	830	29445	0,1	29	28644

Таблица 10.10. - Требуемое количество картонных ящиков

Вид продукции	Используемая тара	Кол. физ. банок в смену, шт	Емкость ящиков, ф.б.	Требуемое кол-во картонных ящиков в смену, шт	Требуемое кол-во картонных ящиков за сезон, шт
Вишневый компот	1-82-500	42484	24	1170	60840
Сливовое варенье	1-82-500	28615	24	1192	123998

Составить материальный баланс производства готовой продукции. Для этого к требуемому количеству сырья на производство данного вида продукции добавить сырье на естественную убыль и порчу при хранении на сырьевой площадке. Материальный баланс следует составить в виде таблицы, что даст возможность рассчитать количество сырья и потери при каждой подготовительной технологической операции. Данные записать в таблицу 10.11.

В соответствии со сменным поступлением сырья, требуемым количеством тары, загрузкой линии производительностью оборудования, продолжительностью смены в часах, рассчитать количество оборудования по формуле:

$$n = \frac{A}{q * \tau} \text{ или } n = \frac{N}{N^1 * \tau}, \quad (28)$$

где А и N – соответственно количество сырья или штучных изделий, перерабатываемых (вырабатываемых) в смену;

q и N¹ – часовая производительность оборудования;

τ - продолжительность работы оборудования в смену (8,2 ч).

Результаты занести в таблицу 10.12

Таблица 10.11. - Материальный баланс производства консервов
«Вишневый компот»

№ п/п	Движение сырья и полуфабриката	Потери и отходы		Поступление на операцию, кг/смену
		%	кг/смену	
1	Прием	-	-	19623,5
2	Хранение	2	392,5	19623,5
3	Инспекция-сортировка	2	384,6	19231,0
4	Калибровка	1	188,5	18846,4
5	Мойка	1	186,6	18657,9
6	Удаление дефектных плодов	3	554,1	18471,3
7	Удаление плодоножки	2	358,3	17917,2
8	Фасование	0,5	87,8	17558,9
9	Укупорка	0,3	52,4	17471,1
10	Стерилизация	0,2	34,8	17418,7
11	Складские операции	-	-	17383,9
	ИТОГО	12	2239,6	-

Сделать расчет основных и вспомогательных площадей технологической линии. Расчет основных площадей провести с учетом особенностей технологических операций и необходимого для их проведения оборудования. При этом надо учитывать не только площади, занятые под тем или иным оборудованием, но и площади для их обслуживания.

Таблица 10.12. - Подбор и количественный расчет оборудования
для производства консервов «Вишневый компот»

№ п/п	Перечень оборудования	Марка	Произво дитель ность	Требу- емое кол-во, шт	Расход электро энергии кВт*ч	Габариты, мм		
						а	в	h
1	Ленточный транспортёр	ТСИ	0,417 кг/с	2	0,6	4544	1142	948
2	Калибровочная машина	ВКЛ	0,555 кг/с	1	1,0	2840	750	1190
3	Моечная машина для сырья	КУМ	0,833 кг/с	1	1,1	3790	1130	1840
4	Элеватор «Гусиная шея»	ЭГШ-1	0,555 кг/с	1	1,1	2725	1126	1430
5	Машина для отрыва плодоножек	МП-1	0,32 кг/с	2	1,7	2785	880	1150
6	Бланширователь	БК	0,111 кг/с	1	0,6	3390	1500	820
7	Двухстенный котел	ДУ-41А	0,125 л/с	2	1,0	1800	1000	1200
8	Наполнитель	АНП	1,5 б/с	1	0,8	600	600	1800
9	Закаточная машина	6С7-1	0,5 б/с	3	0,5	800	600	1425
10	Автоклав	ББ-КАВ- 2	0,45 б/с	3	-	2200	1350	2410
11	Подлакировочная машина	ВЛ9-1	2 б/с	1	0,8	860	460	1030
12	Этикетировочная машина	ЭР-2	2 б/с	1	1,7	2715	905	1170

Основные площади (F), занимаемые оборудованием, можно рассчитать по формуле:

$$F = (n_1 * f_1 + n_2 * f_2 + \dots n_i * f_i) * K, \quad (29)$$

n_1, n_2, n_i – количество однотипного оборудования;

f_1, f_2, f_i – площадь, занимаемая одним каким-либо аппаратом;

K – коэффициент, учитывающий дополнительную площадь для обслуживания оборудования (1,3 – 1,6).

Для консервов «Вишневый компот» площадь, занимаемая оборудованием составит:

$$F = [(4.544 * 1.142) * 2 + (2.840 * 0.750) + (3.790 * 1.13) + \dots (2.715 * 0.905)] * 1.45 = 67 \text{ м}^2$$

Вспомогательные площади включают площади, занимаемые сырьевой площадкой, производственной лабораторией, санитарно-техническими узлами, складом готовой продукции и т.д.

Согласно таблице 18.7 на сырьевой площадке должны поместиться 18 штабелей ящиков с вишней, уложенных по принципу 5x5x6 – 150 шт. в каждом.

Площадь, занимаемая одним штабелем:

$$f_1 = f_0 * n, \quad (30)$$

где f_0 – площадь, занимаемая одним ящиком

$$f_0 = a * b = 0.5 * 0.4 = 0.2 \text{ м}^2$$

n – количество ящиков, заполнивших площадь штабеля

$$n = 5 * 5 = 25$$

$$\text{Тогда } f_1 = 25 * 0.2 = 5 \text{ м}^2$$

На сырьевой площадке стоит одна ящико-машинная машина, площадь которой $f_2 = 12 \text{ м}^2$.

Площадь сырьевой площадки с учетом обслуживания:

$$F = (n_1 f_1 + n_2 f_2) * K, (6)$$

где n_1 – количество штабелей на приемной площадке;

n_2 - количество ящико-моечных машин;

K – коэффициент, предусматривающий площадь обслуживания (1,3-1,5)

Тогда $F = (1 * 5.6 + 1 * 1) * 123 = 1 \text{ м}^2$.

Содержание работы

Рассчитать линию (цех) по производству плодоовощных консервов:

1. Натурального плодового сока и варенья. Производительность линии (цеха) 45 ТУБ/смену.

2. Компотов и джема. Производительность линии (цеха) по перерабатываемому сырью для компотов 1100 т в сезоне, для джема – 1500 т в сезоне.

3. Овощных маринадов и фруктового пюре. Производительность технологической линии (цеха) по перерабатываемому сырью для маринадов – 2000 т в сезоне, для пюре – 1600 т в сезоне.

4. Томатопродуктов. Вид готовой продукции: томатная паста – 40 ТУБ/смену, томатный сок – 35 ТУБ/смену и томатное пюре 42 ТУБ/смену.

5. Квашеной капусты и соленых огурцов. Производительность технологической линии (цеха) по перерабатываемому сырью – 1400 т в сезоне.

6. Натуральных плодово-ягодных соков. Производительностью 1000 ТУБ в год (800 ТУБ яблочного, 100 – вишневого и 100 ТУБ земляничного).

Список используемой литературы

1. Айтжанова С.Д., Андронов В.И., Сазонов Ф.Ф. Селекция земляники на улучшение качественных показателей ягод // В сборнике: «Современные проблемы генетики и селекции плодовых и ягодных культур и пути их решения». Сборник докладов и сообщений XIX Мичуринских чтений 27-29 октября 1998 г. – Мичуринск: Изд-во ВНИИГиСПР им. И.В. Мичурина, 1999. – С. 89-91.
2. Медведева З. М. Технология хранения и переработки продукции растениеводства: учеб. пособие / З. М. Медведева, Н. Н. Шипилин, С. А. Бабарыкина; Новосиб. гос. аграр. ун-т. – Новосибирск: ИЦ НГАУ «Золотой колос», 2015. – 340 с.
3. Прищепина Г.А. Технология хранения и переработки продукции растениеводства с основами стандартизации. Часть 1. Картофель, плоды и овощи: учебное пособие / Г.А. Прищепина. Барнаул: Изд-во АГАУ, 2007. 60 с.
4. Сазонов Ф.Ф., Сазонова И.Д. Оценка исходных форм смородины чёрной и их потомства по содержанию в плодах растворимых сухих веществ // Плодоводство и ягодоводство России: сборник научных работ. – М.: ФГБНУ ВСТИСП, 2015. – Т. XXXXI. – С. 305-309.
5. Сазонов Ф.Ф., Сазонова И.Д. Оценка технологических качеств плодов исходных форм смородины чёрной и их потомства // Вестник Брянской ГСХА. – Брянск: Изд-во Брянский ГАУ, 2015. – №1 (2015). – С. 29-33.
6. Сазонов Ф.Ф., Сазонова И.Д., Сусоева Н.А. Качество ягод смородины красной после хранения в свежем и замороженном виде / В сборнике: «Агроэкологические аспекты устойчивого развития АПК». Материалы XII Международной научной конференции. 2015. С. 236-238.
7. Сазонова И.Д. Оценка смородины красной и чёрной по химическому составу плодов и качеству замороженной продукции // Материалы Междунар. научно-практич. конф. «Основы повышения продуктивности агроценозов». – Мичуринск: Изд-во ООО «БиС», 2015. – С. 275-279.
8. Современные технологии хранения и переработки плодоовощной продукции: науч. анализ. обзор. – М.: ФГНУ «Росинформагротех», 2009. – 172 с.
9. Технология хранения, переработки и стандартизация растениеводческой продукции.: Учебник /В.И. Манжесов, И.А. Попов, Д.С. Щедрин и др. - СПб.: Троицкий мост, 2010.
10. Трисвятский Л.А. Хранение и технология сельскохозяйственных продуктов: Учебник / Л.А. Трисвятский, Б. В. Лесик, В.Н. Курдина. – М.: Агропромиздат, 1991.
11. Широков Е.П. Хранение и переработка продукции растениеводства с основами стандартизации и сертификации/ Е.П. Широков, В.И. Полегаев. Часть 1. Картофель, плоды и овощи. М.: Колос, 2000.
12. Ягодные культуры в центральном регионе России: монография / Казаков И.В., Айтжанова С.Д., Евдокименко С.Н., Сазонов Ф.Ф., Кулагина В.Л., Андропова Н.В. Москва, 2016. (2-е издание, переработанное и дополненное). 233 с.

Учебное издание

Сазонова Ирина Дмитриевна

Сазонов Федор Федорович

ТЕХНОЛОГИЯ ХРАНЕНИЯ И ПЕРЕРАБОТКИ ПЛОДОВ И ОВОЩЕЙ

учебно-методическое пособие

Редактор Павлютина И.П.

Подписано к печати 13. 11. 2017 г. Формат 210x297.

Бумага печатная. Усл. п.л. 3,72. Тираж 25 экз. Изд. № 5417.

Издательство Брянского государственного аграрного университета
243365 Брянская область, Выгоничский район, с. Кокино, Брянский ГАУ