





Кафедра «Технология бродильных производств и консервирования»

УТВЕРЖДАЮ:

Зав. кафедрой

\_\_\_\_\_ Помозова В.А. \_\_\_\_\_

### ЗАДАНИЕ

на выполнение выпускной квалификационной работы  
Студенту группы РС-321 Агафонова Алина Андреевна

Номер группы, фамилия, имя, отчество

1. Тема Разработка рецептур овощных консервов и приправ

утверждена приказом по институту № 428 от 04.05.16

2 Срок представления работы к защите \_\_\_\_\_

3 Исходные данные к выполнению работы: заявка производителя «Традиция»

4 Содержание текстового документа:

Введение Роль овощей в питании человека

Краткое содержание

4.1 Литературный обзор Рассмотреть характеристику основного сырья применяемого при квашении капусты. Основные процессы происходящие в процессе квашения и последующего хранения.

Наименование раздела

Краткое содержание

4.2 Объекты и методы исследования Выбрать методы исследования в соответствии с поставленной задачей, обработать методики.

Наименование раздела

Краткое содержание

4.3 Результаты исследований и их обсуждение Выбрать оптимальные способы предотвращения окислительных процессов при хранении. Исследовать жгучие сорта перцев на капсаицин. Разработать рецептуру острой квашеной капусты.

Наименование раздела

Краткое содержание

5. Перечень графического материала с точным указанием чертежей:

5.1 Приложение А -Схема экспериментальной части дипломного проекта

5.2 Приложение Б - Сводная таблица оптимальных образцов квашеной капусты в борьбе с окислительными процессами

5.3 Приложение В - Физико-химические показатели анализируемых перечных паст, а так же исследование на капсаицин

5.4 Приложение Г - Рецептуры квашеной капусты с перечными пастами из острого перца

5.5 Приложение Д- Линия производства острой квашеной капусты

6. Консультанты по разделам:

Литературный обзор

Краткое наименование раздела

\_\_\_\_\_ Т.Ф Киселева

Подпись, дата, инициалы, фамилия

Объекты и методы исследования

Краткое наименование раздела

\_\_\_\_\_ Т.Ф. Киселева

Подпись, дата, инициалы, фамилия

Результаты исследований и их обсуждение \_\_\_\_\_ Т.Ф. Киселева

Краткое наименование раздела

Подпись, дата, инициалы, фамилия

7. Руководитель выпускной квалификационной работы

\_\_\_\_\_ Киселева Татьяна Федоровна

8. Дата выдачи задания 04 .05. 2016

Задание принял к исполнению \_\_\_\_\_ А.А. Агафонова

В работе представлено исследование производства квашеной капусты, разработаны мероприятия по предотвращению окислительных процессов. Найдены оптимальные решения по предотвращению окисления.

Исследован острый перец и продукты на его основе на жгучее вещество-капсаицин. На базе предыдущих исследований, разработаны образцы перечных паст.

Разработана рецептура квашеной капусты с добавлением перечной пасты.

В технологической части представлено описание аппаратурно-технологической схемы линии производства острой квашеной капусты.

## СОДЕРЖАНИЕ

Введение.....	6
1 Литературный обзор.....	8
1.1 Характеристика капустных овощей.....	8
1.1.1 Физико-химический состав капусты белокочанной.....	9
1.2 Характеристика моркови.....	11
1.3 Квашение. Основные биохимические процессы.....	15
1.4 Технология квашения капусты .....	19
1.4.1 Физико-химические изменения капусты при подготовке ее к квашению .....	19
1.4.2 Изменения химического состава капусты, проходящие в процессе квашения.....	21
1.4.3 Физико-химические изменения при хранении.....	23
1.4.4 Изменение вкусовых достоинств капусты при хранении.....	25
1.4.5 Ассортимент квашеной капусты.....	26
Заключение по обзору литературы.....	28
2 Объекты и методы исследования.....	29
2.1 Объекты исследования.....	29
2.2 Методы исследований.....	29
3 Результаты исследований и их обсуждение.....	32
3.1 Требования к качеству сырья для квашения капусты .....	32
3.2 Выбор способа посола.....	33
3.3 Выбор способа предотвращения окисления путем термической и химической обработки сырья в процессе квашения...	34
3.4 Выбор способа предотвращения окисления путем внесения консервантов в продукт при закладке его на хранение.....	37

3.5 Изучение стручкового перца , исследование на качество продукта .....	41
3.5.1 Источники жгучих свойств перца.....	44
3.6 Рынок соусов в городе Кемерово.....	47
3.7 Изготовление и качество готовой перечной пасты.....	55
3.8 Разработка рецептуры острой квашеной капусты	56
4 Составление и описание аппаратурно- технологической схемы ....	59
4.1 Векторная схема изготовления.....	59
4.2 Машинно-аппаратурная схема приготовления перечной пасты..	60
5 Безопасность жизнедеятельности.....	63
5.1 Безопасность жизнедеятельности в лаборатории.....	63
5.1.1 Общие положения.....	63
5.1.2 Средства индивидуальной защиты.....	64
5.1.3Правила пожарной и электробезопасности в лаборатории...	65
5.1.4Правила хранения и работы с химическими веществами...	67
5.2 Санитарно - гигиенические условия труда.....	68
Заключение.....	73
Список используемых источников.....	74
Приложение А(обязательное).....	77
Приложение Б(обязательное).....	79
Приложение В (обязательное).....	80
Приложение Г (обязательное).....	81
Приложение Д (обязательное).....	82

## ВВЕДЕНИЕ

Важное место в питании человека занимают овощи. Пищевая ценность их обуславливается высоким содержанием в них: витаминов, углеводов, активных элементов, органических кислот, ароматических и минеральных веществ, большинство из которых хорошо усваивается организмом, всем этим и обусловлена окраска, вкус, запах. Одним из важных качеств является их биохимический состав. Овощи состоят на 97% из воды и лишь 3% приходится на сухие вещества. Но даже в таком маленьком количестве содержится большое количество биологически важных соединений, которые важны для организма человека, способствуют нормальному функционированию организма[1].

В основном, сухие вещества в овощах представляют клетчатку, крахмал и сахара. Клетчатка положительно влияет на восстановление сил организма. Крахмал обеспечивает организм энергией. В комплексе все эти вещества способствует поддержанию тонуса и активности организма.

Особенно ценны в овощах натуральные органические кислоты, в разных количествах содержащиеся в овощах. Именно органические кислоты оказывают положительное влияние на вкусовые качества овощей и способствуют лучшему их усвоению организмом человека.

Овощи являются важным источником минеральных элементов, участвующих в обменных процессах в организме человека.

Наиболее важными компонентами овощей являются содержащиеся в них различные витамины, жизненно необходимые для жизнедеятельности человека. Недостаток какого-либо из витаминов в организме человека может вызвать серьезные расстройства различных систем, а так же тяжелые заболевания. Витамины представляют собой органические соединения,

необходимые для поддержания нормального обмена веществ. Они не могут синтезироваться организмом человека в необходимых количествах и должны поступать в него с пищей.

Таким образом овощи играют важную роль в питании человека и поэтому их употребление в пищу обязательно[2].

# 1 ЛИТЕРАТУРНЫЙ ОБЗОР

## 1.1 Характеристика капустных овощей

Капуста - одна из самых распространённых овощных культур по площади возделывания на территории страны, дешёвый, доступный и очень полезный овощ[3].

Капуста составляет четвертую часть среднегодового потребления овощей на душу населения, а именно белокочанная капуста, она является самой популярной из всех разновидностей капусты. Капуста относится к роду одно-, двух- и многолетних растений семейства крестоцветных. Многовековой культурой создано множество разновидностей и форм двулетних и однолетних капустных растений[3]. В современном огородничестве Евразии насчитывается более 100 видов капусты, но самые распространённые из них:

- кочанная (белокочанная, савойская, краснокочанная);
- цветная;
- брюссельская;
- кольраби;
- листовая [3];

Под посевы кочанной капусты отводится в настоящее время 30 % площадей, занятых в стране под овощами. Урожайность ее достигает 1000 т с гектара[3].

Но не все виды капустных овощей получили широкое распространение в стране. На много реже употребляют цветную, краснокочанную, кольраби и еще реже брюссельскую и савойскую капусту.

### 1.1.1 Физико-химический состав капусты белокочанной

У капусты энергетическая ценность низкая. Поэтому полезность определяется содержанием органических кислот, минеральных солей, углеводов, белковых веществ, различных витаминов, [3].

Минеральные (зольные) вещества, обеспечивающие жизнедеятельность и развитие организма, обладают высокой биологической активностью и участвуют в окислительно-восстановительных процессах, в обмене веществ, кроветворении, костеобразовании, влияют на сопротивляемость организма болезням. Любой физиологический и биохимический процесс протекает с участием макро- и микроэлементов [3].

Химический состав белокочанной капусты на 100г представлен в таблице 1.1

Таблица 1.1 – Пищевая ценность белокочанной капусты на 100г

Наименование	Значение
Массовая доля белка, г	1,8
Массовая доля влаги, г	89
Калорийность, кКал	23
Массовая доля углеводов, г	3
Массовая доля пищевых волокон, г	2
Массовая доля органических кислот, г	1,1
Массовая доля крахмала, г	0,1
Массовая доля моно- и дисахаридов, г	2,9
Массовая доля жира, г	0,1
Массовая доля золы, г	3

Витаминный состав представлен в таблице 1.2.

Таблица 1.2 – Количество витаминов в белокочанной капусте на 100г

Наименование витаминов	Значение
Витамин РР, мг	0,4
Витамин Е (ТЭ), мг	0,1
Витамин В1 (тиамин), мг	0,02
Витамин С, мг	30
Витамин В2 (рибофлавин), мг	0,02
Витамин РР (Ниациновый эквивалент), мг	0,6

Состав макро- и микро- элементов белокочанной капусты представлен в таблице 1.3.

Таблица 1.3 - Количество макроэлементов и микроэлементов в белокочанной капусте на 100г

Наименование	Значение
Кальций, мг	48
Фосфор, мг	31
Магний, мг	16
Железо, мг	0,6
Калий, мг	300
Натрий, мг	930

Химический состав белокочанной капусты делает ее ценным пищевым, диетическим и лечебным продуктом. Употребляется она как самостоятельное блюдо, с различными добавками, пригодна для квашения, маринования, сушки, производства овощных полуфабрикатов. Из нее готовят салаты, щи, борщи, супы, котлеты, шницели, голубцы, рагу, запеканки, пудинги и другие блюда[3].

## 1.2 Характеристика моркови

Моркóвь (лат. *Daucus*) — род растений семейства Зонтичные (*Ariaceae*)[4].

Морковь- одна из самых популярных корнеплодов. О ней было известно еще в древних литературных источниках Древней Греции. Считается, что культурная морковь произошла от моркови дикой, которая произрастает в Азии и Европе. В Россию она пришла одновременно с Европой - в XIV веке. Культурная морковь может быть двух видов: кормовой и столовой [5].

Сортов моркови существует огромное разнообразие. Отличаются они по срокам созревания, размерам корнеплодов, цвету, вкусу и качеству. Этот овощ широко используют в кулинарии – маринуют, тушат, сушат, добавляют в салаты, гарниры, маринованные овощи и супы. Нестандартные корнеплоды и ботва используются в качестве корма для всех видов животных и птиц[5].

Морковь является неприхотливым растением. А собранный урожай может, при правильном хранении, пролежать до самой весны. В хороших условиях он сохранит и свой привлекательный внешний вид и все питательные и полезные вещества [5].

Двулетнее растение (редко одно- или многолетнее), в первый год жизни образует розетку листьев и корнеплод ( В соответствии с директивой Евросоюза «Council Directive 2001/113/EC of 20 December 2001 relating to fruit jams, jellies and marmalades and sweetened chestnut purée intended for human consumption») , во второй год жизни — семенной куст и семена[6].

Широкое распространение моркови в средиземноморских странах, Африке, Австралии, Новой Зеландии и Америке [6].

В сельском хозяйстве выращивается морковь посевная (морковь культурная, рассматривается или как самостоятельный вид *Daucus sativus*, или как подвид моркови дикой — *Daucus carota* subsp. *sativus*) — двулетнее

растение с грубым деревянистым беловатым или оранжевым корнем. Культурная морковь подразделяется на столовую и кормовую [6].

Корнеплод мясистый, усечённо-конический, цилиндрический или веретенообразный, массой от 30—300 г и более. Чашечные зубцы малозаметные, лепестки белые, красноватые или желтоватые, обратнойцевидные, наверху выемчатые и в выемке с загнутой внутрь долькой, краевые лепестки в зонтичке заметно увеличенные. Плод овальный или эллиптический[6].

Химический состав моркови разнообразен.

Корнеплод моркови богат:

- каротиноидами ( $\alpha$ -,  $\beta$ -,  $\gamma$ -каротины, фитофлуен, фитоен и др.);
- витаминами (В1, В2, В6, С, К);
- углеводами (до 16%), среди которых (глюкоза, фруктоза, сахароза);
- следы эфирного масла;
- фосфолипиды;
- стерины;
- минеральные соли(натрия, кальция, калия, магния, железа, фосфора, йода);

В семенах содержится жирное масло и эфирное масло, в составе которого идентифицированы  $\alpha$ -пинен, 1-лимонен, п-цимол, дипентен, гераниол и другие вещества: оксикумарин умбеллиферон, флавоноидные соединения[7].

Витаминный состав моркови на 100 г продукта представлен в таблице 1.4.

Таблица 1.4 – Количество витаминов в моркови на 100г

Наименование витамина	Значение
1	2
Витамин РР, мг	1 мг
$\beta$ -каротин, мг	12 мг
Витамин В1 (тиамин) , мг	0,06 мг
Витамин А (РЭ) , мг	2000 мкг

## Продолжение таблицы 1.4

1	2
Витамин Н (биотин) , мкг	0.06
Витамин В2 (рибофлавин) , мг	0,07 мг
Витамин В6 (пиридоксин) , мг	0,1
Витамин В9 (фолиевая кислота) , мкг	9
Витамин РР (Ниациновый эквивалент) , мг	1,1
Витамин Е (ТЭ) , мг	0,04
Витамин В5 (пантотеновая кислота) , мг	0,3
Витамин С, мг	5
Витамин К (филлохинон) , мкг	13,3

Состав макроэлементов и микроэлементов моркови представлен в таблице 1.5.

Таблица 1.5 - Количество макроэлементов и микроэлементов в моркови на 100г

Наименование макро- и микро-элементы	Значение
1	2
Железо, мг	0,7
Марганец, мг	0,2
Натрий, мг	21
Калий, мг	200
Магний, мг	38
Цинк, мг	0,4
Йод, мкг	5
Никель, мкг	6
Хром, мкг	3
Селен, мкг	0,1

## Продолжение таблицы 1.5

1	2
Бор, мкг	200
Фтор, мкг	55
Молибден, мкг	20
Медь, мкг	80
Ванадий, мкг	99
Кобальт, мкг	2
Литий, мкг	6
Алюминий, мкг	326
Кальций, мг	27

Пищевая ценность моркови представлена в таблице 1.6 [7].

Таблица 1.6– Пищевая ценность моркови на 100г

Наименование	значение
Массовая доля влаги	88 гр
Массовая доля пищевых волокон	2,4 гр
Массовая доля жиров	0,1 гр
Массовая доля углеводов	6,9 гр
Калорийность	35 кКал
Массовая доля крахмала	0,2 гр
Массовая доля золы	1 гр
Массовая доля белка, г	1,3
Массовая доля органических кислот	5 гр
Массовая доля моно- и дисахаридов	6,7 гр

Морковь играет важную роль в квашении капусты. Она способствует процессу брожения. Так как она богата сахарами, которые взаимодействуют с молочнокислыми бактериями [7].

### 1.3 Квашение. Основные биохимические процессы

Квашение является одним из самых распространенных способов консервирования, путём молочнокислого брожения, в процессе которого образуется молочная кислота, оказывающая на продукты, наряду с добавляемой поваренной солью, консервирующее действие [6].

В процессе консервирования овощей при помощи молочнокислого брожения коллоиды клеточной ткани под действием соли и кислоты частично разрушаются или необратимо коагулируют, сильно набухая. Это приводит к потере клеткой жизненных функций, вследствие чего в ней прекращаются все биохимические процессы гидролитического и окислительного характера, свойственные живой ткани. Под влиянием кислоты и соли прекращается или тормозится также жизнедеятельность большинства микроорганизмов, действие которых в обычных условиях приводит к гибели овощей [8].

С самого начала квашения в овощах начинаются процессы, изменяющие их физические свойства и химический состав. Основные изменения сырья происходят под влиянием сбраживания сахаров молочнокислыми бактериями, являющимися факультативными анаэробами. Этот процесс (дыхание), как правило, происходит в них без участия кислорода [8].

Для дыхания молочнокислые бактерии используют в овощах, прежде всего, шестиатомные сахара (глюкозу, фруктозу) [8].

Процесс превращения сахаров в молочную кислоту, сложен и проходит ряд фаз с образованием разнообразных промежуточных продуктов. Схема молочнокислого брожения по А. И. Опарину представлена на рисунке 1.1 [8].

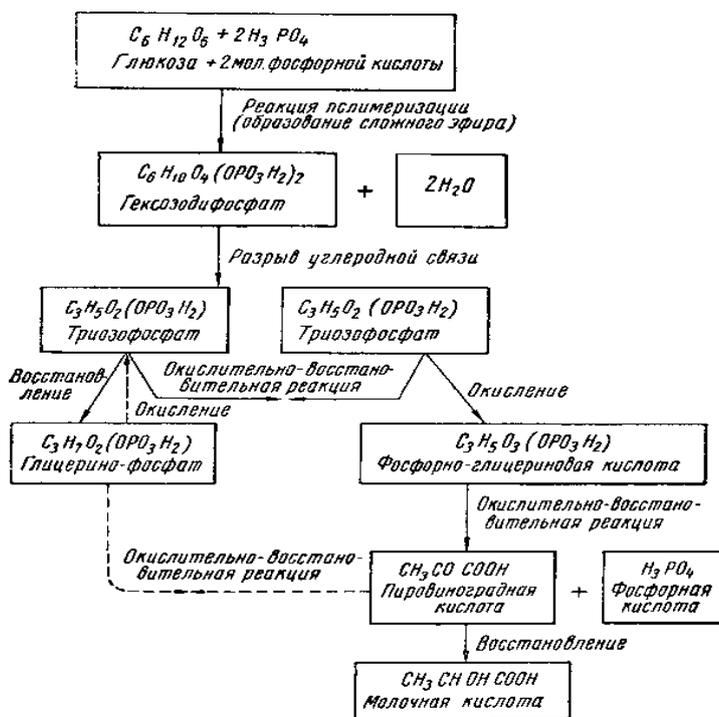


Рисунок 1.1- Схема молочнокислого брожения

Как следует из этой схемы, видную катализирующую роль в превращениях сахара играет фосфорная кислота, а молочная кислота является лишь конечным продуктом сложной цепи превращений: гексозодифосфат— триозофосфат —фосфорно-глицериновая кислота — пировиноградная кислота — молочная кислота [8].

Процесс превращения сахароз в спирт в большей своей части аналогичен процессу превращения их в молочную кислоту. По А. И. Опарину, спиртовое брожение проходит по схеме изображенной на рисунке 2: глюкоза + фосфорная кислота — гексозодифосфат, превращающийся в триозофосфат, с выделением из последнего глицеринофосфата и фосфорно-глицериновой кислоты, которая затем превращается в пировиноградную кислоту с восстановлением фосфорной [8].

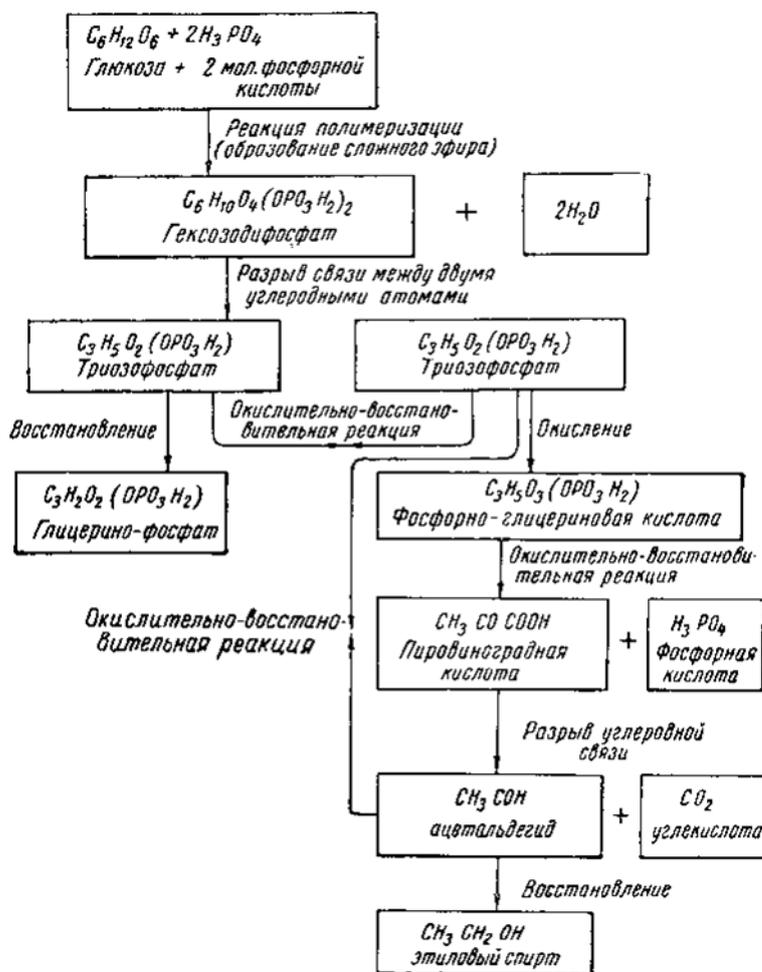


Рисунок 1.2- Схема спиртового брожения

Схемы молочнокислого и спиртового брожения идентичны до образования пировиноградной кислоты. Но дальше при молочнокислом брожении происходит восстановление пировиноградной кислоты в молочную, а при спиртовом — пировиноградная кислота распадается на ацетальдегид и углекислоту. Затем ацетальдегид восстанавливается в этиловый спирт [8].

Видимо, этой общностью большей части превращений следует объяснить постоянное наличие спирта при молочнокислом брожении овощей. Появление спирта вызывается не только наличием дрожжей в бродящей массе, но и образованием его некоторыми видами молочнокислых бактерий. А. П. Ситников отмечает способность к образованию спирта у

*V. brassicae fermentati* (бактерии квашения капусты), которые в благоприятных условиях, могут довести его содержание до 2,4%об. Образование спирта в квашеной капусте наблюдается даже при низких температурах квашения — 2—5°C, при которых деятельность дрожжей почти прекращается. При этом спирт накапливался в пределах 0,2—0,3%. При более высоких температурах в капусте накапливается до 0,7% спирта[8].

В превращениях сахаров активную роль играют и бактерии *coli aerogenes*. Брожение сахаров, вызываемое этими бактериями, как отмечают Я. Я. Никитинский, А. П. Ситников и другие, сопровождается выделением углекислоты, водорода, а иногда и метана [8].

Но иногда при брожении, вызываемом этими бактериями, образуются янтарная, пропионовая и муравьиная кислоты. Таким образом, участие *V. coli* в брожении сахаров приводит к накоплению большого количества продуктов, наличие которых нежелательно в квашеных овощах. Этого нельзя сказать о спирте, наличие которого в небольших количествах (до 0,7%) в квашеной капусте приводит к образованию сложных эфиров, придающих ей характерный аромат и повышающих ее вкусовые достоинства [8].

В результате брожения сахаров и под влиянием внесенной соли происходят изменения химического состава овощей и их физических свойств. Взамен сбраживаемого сахара в овощах появляются молочная кислота, спирт и другие продукты.

Небольшое количество спирта (0,5—0,7%), образующегося наряду с молочной кислотой, не ухудшает качества готовой продукции, а наоборот, приводит к образованию ароматических веществ, придающих соленым и квашеным овощам хорошие вкусовые свойства[9].

Уменьшается содержание азотистых веществ, часть которых затрачивается на развитие микрофлоры. Коллоиды овощей под влиянием кислот набухают, что вызывает изменение структуры плодовой мякоти и ее консистенции[8]. Удельный вес овощей, как правило, увеличивается, так как

утраченный ими сахар, азотистые и минеральные вещества с избытком компенсируются введенной солью и образовавшимися продуктами брожения — кислотой, спиртом. Кроме того, значительная часть воздуха в плодовой ткани замещается рассолом. Изменяется объем и абсолютный вес овощей, резко меняются их вкусовые и ароматические достоинства, как следствие изменения химического состава под влиянием брожения и введенных специй [8].

В результате всех этих изменений при квашении вырабатываются совершенно новые продукты как по химическому составу, так и по физическим свойствам и вкусовым особенностям, но по внешнему виду напоминающие свежие овощи [8].

## **1.4 Технология квашения капусты**

### **1.4.1 Физико-химические изменения капусты при подготовке ее к квашению**

При подготовке капусты к квашению можно выделить ряд производственных операций — очистки, шинковки, загрузки дошников, трамбовки, посолки, пригнетания. Каждая операция в зависимости от способа и условий проведения имеет значение для последующего процесса ферментации и влияет на качество квашеной капусты. В связи с этим заслуживает внимания изучение физико-химических изменений сырья в процессе его подготовки к квашению в зависимости от обуславливающих их факторов [8].

При зачистке капусты с высверливанием кочерыжки отходы соответственно увеличиваются [8].

Необходимо обратить внимание, что чем тоньше стружка капусты при шинковании, тем выше ее удельный вес [8]. Объясняется это тем, что при

измельчении капусты на шинковальных машинах происходит разрыв листовой ткани и уплотнение стружки за счет вытеснения воздуха, находящегося в листовой ткани. Чем значительно измельчается ткань, тем больше выделяется из нее воздуха и тем она плотнее [8].

Из этого можно сделать вывод, что при большем измельчении лучше будет использована емкость дошников [8].

При загрузке капусты в дошники следует учитывать, что в первые дни брожения из нее выделяется огромное количество газов, разрыхляющих массу и выталкивающих на ее поверхность выделившийся сок. Примерно на каждый килограмм капусты выделяет за период ферментации до 8 дм<sup>3</sup> газов, из которых основное количество приходится на первые 3—4 дня брожения. Чем выше температура брожения, тем больше газов выделяется в первые дни брожения и тем больше расширяется объем капусты. Объем всей бродящей массы в первые дни брожения увеличивается [8]. При температуре брожения: 21°С увеличился на 3,15%; 17°С - 2,5%; 12,5°С - 2,2%; 2°С - 0% [8].

Расширение объема капусты под влиянием выделяющихся газов приводит к тому, что при загрузке дошников капустой вровень с их краями происходит значительная потеря капустного сока [8].

Потеря капустного сока, содержащего сахара и прочие растворимые вещества, обедняет капусту и приводит к весовым потерям. Поэтому следует загрузку дошников производить с учетом расширения объема капусты в первые дни брожения при разных температурах [8].

На качество квашеной капусты и на процесс ее ферментации влияет правильная посолка капусты при загрузке в дошники.

Один из дефектов при неправильном посоле это «мраморность» капусты, в которой чередуется светлая капуста с темными пятнами. В местах большого скопления соли капуста потемнела [8].

#### **1.4.2 Изменения химического состава капусты, проходящие в процессе квашения**

Способ квашения капусты в дошниках является не только производственным процессом, а совмещает процессы производства и хранения. В течение всего периода нахождения в дошниках, продолжительностью от 10—15 до 250 дней, а в редких случаях и более, химический состав капусты непрерывно изменяется под влиянием микрофлоры и внешних условий. Химический состав, физические свойства, а так же вкусовые достоинства квашеной капусты, непостоянны. Химический состав готового продукта находится в зависимости от химического состава сырья, температуры и влажности воздуха в период главного брожения и в период хранения, технологии квашения, ухода за капустой, величины дошников, микрофлоры брожения[8].

Основные изменения химического состава сырья происходят в период ферментации, после чего капуста приобретает свойства и качества готового продукта. Ферментация капусты проводится при разных температурных условиях, находящихся в большой зависимости от температуры воздуха. Температура ферментации колеблется от 25—30°С до 0°С. В зависимости от температуры колеблется и продолжительность ферментации — от 5—10 до 60—90 дней. Самая оптимальная продолжительность ферментации считается в 30 дней. В основном ферментация считается законченной, когда исчезают видимые признаки брожения — образование пены и выделение газов. К этому времени в большинстве случаев и кислотообразование в капусте достигает своего максимума[8].

Химический состав квашеной капусты в некоторой степени зависит от условий ее ферментации и, прежде всего, температуры. Так ферментация при наиболее высоких температурах (21°С) обеспечивает лучший химический состав квашеной капусты по сравнению с ферментацией при пониженных

температурах. В этом случае в квашеной капусте больше остается сахара, лучше сохраняется витамин С, меньше накапливается летучих кислот и спирта. Наиболее лучшее качество квашеной капусты, ферментация которой проходила при 21°C, достигнутого вследствие большей направленности молочнокислого брожения. Энергичное брожение обеспечило быстрое накопление кислоты и вызвало усиленное выделение углекислого газа, что затормозило некоторые побочные микробиологические процессы [8].

Квашение капусты в больших дошниках емкостью от 5 до 30 т, в которых капуста лежит слоем толщиной от 1\*6 до 3,5 м, создает разные условия брожения в смысле доступа кислорода, влияния наружной температуры, относительной влажности воздуха. Если верхние слои лучше аэрируются и подвержены непосредственному воздействию внешних условий, то внутренние слои находятся в анаэробных условиях, насыщены углекислым газом и температура в них в процессе ферментации на 2—3° выше наружной. Все это приводит к тому, что в различных по глубине слоях процесс ферментации проходит по-разному, что обуславливает некоторые различия в химическом составе уже в сферментированной капусте в разных слоях дошника[8].

В верхних слоях происходит более энергичное сбраживание сахара. Вследствие развития поверхностной пленки, состоящей в основном из потребителей молочной кислоты, в этом слое кислотность понижена. Повышение концентрации соли вызвано испарением влаги и, обычно, концентрация соли тем выше, чем более дефицит влажности воздуха в квасильном цехе [8]. Содержание витамина С по мере углубления все время возрастает и лишь в самом нижнем слое у дна падает до уровня среднего содержания. Такое различие химического состава на разных глубинах и у дна дошника вызвано еще и тем, что в самом нижнем слое дошника обычно накапливается капустный рассол; в этом слое наиболее высокое давление и наибольшая концентрация газов [8].

В герметически закрытой посуде брожение капусты проходит по-другому, чем в открытой, что сказывается на химическом составе квашеной капусты. Большие преимущества у закрытого брожения. Так при несколько большем накоплении кислоты в капусте закрытого брожения в ней больше сохранилось сахара и остальных сухих веществ, лучше сохранился витамин С, меньше образовалось летучих кислот и спирта [8].

### **1.4.3 Физико-химические изменения при хранении**

По окончании ферментации и с наступлением периода хранения в квашеной капусте продолжают микробиологические процессы, свойственные периоду ферментации, но в других темпах и ином соотношении. Основной процесс — молочнокислое брожение — затухает и после израсходования остатков сахара совершенно прекращается. В то же время активизируются побочные процессы, главным образом спиртовое и уксуснокислое брожения, которые становятся преобладающими [8]. Развивается поверхностная пленка плесеней, потребляющая молочную кислоту, чему способствует прекращение выделения углекислого газа на поверхность капусты. Вся эта микрофлора развивается тем энергичнее, чем выше температура хранения. Продолжается испарение влаги и общее уплотнение всей капустной массы в дошнике [8].

Химический состав квашеной капусты не стабилен, а продолжает изменяться. Однако вследствие преобладания побочных микробиологических процессов химические изменения носят отрицательный характер [8]. В процессе хранения происходит потеря сухих веществ под влиянием микробиологических процессов. Сахар, расходуется до полного его исчезновения. Уменьшается кислотность вследствие преобладания процессов расщепления кислоты над процессами ее образования. Особенно усиливается падение кислотности после израсходования сахара [8].

Уменьшается содержание азотистых и минеральных веществ, расходуемых развивающейся микрофлорой. Повышается содержание соли вследствие испарения влаги. Увеличивается содержание спирта и летучих кислот. Значительно разрушается витамин С. Большое разрушение витамина С вызвано, удалением из капусты углекислого газа[8].

Таким образом, качество капусты по мере увеличения сроков хранения постепенно ухудшается[8].

Темпы химических изменений, замедляются с понижением температуры хранения. Снижение кислотности в процессе хранения, темпы снижения верно отражают интенсивность развития всех побочных процессов, которые можно назвать процессами распада. Это будет справедливо не только в отношении самой кислоты, но и всех составных частей капусты. На темпы снижения кислотности основное влияние оказывает температура хранения — чем она выше, тем выше и темпы распада кислоты. Сохранению кислотности способствуют пониженные температуры хранения и тщательный уход за капустой, заключающийся в систематическом удалении образующейся поверхностной пленки[8].

Развитие плесневой пленки на поверхности капустного сока во время хранения, состоящей в основном потребителем молочной кислоты, является основным фактором, сокращающим сроки хранения квашеной капусты[8]. Понижение кислотности с последующим полным распадом кислоты в поверхностном слое неминуемо приводит к развитию гнилостных процессов, постепенно проникающих вглубь дошников. Наиболее существенным средством борьбы со всеми плесенями, а так же и со всеми побочными брожениями это закрытое брожение капусты с последующим хранением ее в герметизированных дошниках [8].

При закрытом брожении, несмотря на выход излишков, образующихся при брожении газов, под подгнетным кругом и в толще капусты накапливается столько углекислого газа, что он препятствует развитию всей микрофлоры, за исключением молочнокислых и маслянокислых бактерий.

Но маслянокислые бактерии, требующие повышенных температур для своей жизнедеятельности, при этом тоже не развиваются [8].

При хранении в герметизированных дошниках накопившийся в больших количествах углекислый газ способствует образованию более резкого вкуса капусты, несколько ухудшая ее вкусовые достоинства. Но это только в первые часы после открытия дошника. Необходимо оставить дошник открытым в течение 24—36 час для удаления излишков газа, и для восстановления свойственного запаха готового продукта. Химический состав капусты закрытого брожения и хранения изменяется меньше, чем при открытом брожении [8].

#### **1.4.4 Изменение вкусовых достоинств капусты при хранении**

Оптимальными вкусовыми достоинствами обладает капуста, в которой процесс брожения не доведен до конца. Обычно в такой капусте накапливается от 0,7 до 1% кислоты и остается свыше 1% (до 2%) сахара. Наличие сахара при небольшом количестве кислоты придает капусте приятный винно-солончатый вкус. Когда же брожение заходит более глубоко, т. е. совпадает со временем окончания ферментации, содержание кислоты в капусте превышает 1 и доходит до 1,5% [8]. В этом случае в ней остается еще от 0,5 до 1% сахара. Капуста приобретает более острый вкус, но и в данном случае острота вкуса несколько смягчается наличием небольшого количества сахара. Вкус можно характеризовать, как кисловато-солончатый. При хранении такой капусты в открытых дошниках, сахар окончательно сбраживается, возрастает содержание летучих кислот и спирта, а общая кислотность либо повышается до 2%, либо снижается до 1—1,2%. В обоих случаях возрастает ощущение остроты во вкусе из-за отсутствия сахара и увеличенного содержания летучих кислот и спирта. Такая капуста может

быть охарактеризована как солоновато-кислая. В тех же случаях, когда содержание кислоты повышается до 2%, она ощущается как острокислая[8].

Следовательно, длительное хранение квашеной капусты в дошниках из-за продолжающихся в ней микробиологических процессов приводит к ухудшению ее вкусовых достоинств. Это наблюдается только в тех случаях, когда хранение капусты производится при температуре выше 0°C. Хранением капусты при температуре от 0°C и до —2°C, обычно удается фиксировать ее химический состав на уровне окончания ферментации[8].

Кроме ухудшения вкусовых достоинств капусты, хранящейся в неохлаждаемых помещениях, при значительном снижении кислотности наблюдается потеря капустой упругой консистенции это связано с уменьшением степени набухания белков капустной ткани. Капуста иногда становится вначале слабохрустящей, а в дальнейшем дряблой. Затормозить развитие процессов, ухудшающих качество капусты при длительном хранении, можно только понижением температуры хранения до —2—0°C и борьбой со снижением кислотности[8].

#### **1.4.5 Ассортимент квашеной капусты**

Квашеная капуста — продукт, обладающий высокими вкусовыми и диетическими свойствами. В пищевом балансе она занимает одно из первых мест и издавна является популярным продуктом питания. Пищевая ценность квашеной капусты определяется содержанием в ней органических кислот (в основном молочной), углеводов, азотистых и минеральных соединений, а также биологически активных веществ. Она возбуждает деятельность пищеварительных желез[3].

Капусту квасят с добавлением разных ингредиентов таких как: яблоки, клюква, брусника, свекла, перец жгучий.

Одной из набирающей популярности является квашеная капуста с перцем жгучем, так называемая острая квашеная капуста. Она разработана для любителей острого. Технология ее не сложна. Процесс квашения происходит так же как представлено выше, а в конце перед фасовкой добавляют соус или жгучую перечную пасту в определенных пропорциях.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ ПО ОБЗОРУ ЛИТЕРАТУРЫ

В настоящее время существует большой ассортимент квашеной капусты, изготовленной по классическим рецептам с добавлением различных ингредиентов.

Проведен анализ качества основного сырья, используемого при приготовлении капусты квашеной. Основным сырьем является капуста и морковь.

Рассмотрены процессы ферментации квашения. А так же физико-химические процессы, происходящие во время хранения готового продукта.

Целью данной работы является разработка рецептуры и технологии изготовления острой квашеной капусты с добавлением перечной пасты.

Поскольку заданные вкусо-ароматические характеристики продукта задают рецептура и технология изготовления продукта, основные задачи, которые необходимо решить:

- исследовать способы посола и выбрать оптимальный вариант
- исследовать способы предотвращения окислительных процессов при хранении
- исследовать способы предотвращения окислительных процессов при хранении, внесение консервантов непосредственно перед фасовкой
- разработать рецептуру перечной пасты, выбрать оптимальный вариант по вкусо-ароматическим характеристикам
- разработать рецептуру готового продукта капусты квашенной с перечной пастой

## 4.2 Машинно-аппаратурная схема приготовления острой квашеной капусты.

В приложение Д представлена машинно-аппаратурная схема технологии изготовления квашеной капусты острой.

Капуста на завод поставляется навалом или в сетчатых мешках, морковь поступает в сетчатых мешках. Капусту моют в универсальной машине для мойки овощей(2), затем на инспекционном конвейере(3) вручную зачищают от оставшихся увядших листьев и загрязнений. Кочан отправляется на агрегат для высверливания кочерыжки(4), подаются поштучно кочерыжкой вверх под высверливающее устройство, после чего отправляется на шинковку в резательную машину(6) шинкуется полосками не шире 5 мм. Морковь моется в машине лопастного типа(9), затем на инспекционном конвейере(10) вручную отбрасывается не удовлетворяющего качества плоды. После чего чистится в паротермическом аппарате(11), далее моется в барабанной моечной машине(12). Элеватором(13) переносится в резательную машину(16) и шинкуется соломкой шириной 3-5 мм. Соль просеивается на виброситах(14), после чего дозируется в нужных пропорциях. Подготовленные ингредиенты смешиваются в дошниках(16), утрамбовываются, пригнетаются крышкой на болтах. В процессе ферментации периодически меняя усилия гнета, на продукт.

Перец доставляют на завод в ящиках вместимостью до 16 кг, срок хранения на сырьевой площадке не более 48 ч. Перец моют в машинах вентиляторного типа (18). Плодоножки удаляют в машине для очистки перца (19), семяносы с семенами оставляют. В машине для очистки перца перец поступает в бункер загрузочного устройства с накалывающими иглами для поштучной подачи плодов в верхнюю часть автомата. В ориентаторе плоды ориентируются плодоножкой вверх в лотках фиксирующего устройства. Над

устройством установлен режущий возвратно-поступательный механизм с вращающимися ножами, который удаляет плодоножку.

После удаления плодоножки перец поступает в дробилку (21), где измельчается до нужной фракции. Чеснок очищают от кожуры с помощью машины (23), где головки трутся одна о другую и о вращающееся дно с насечками, кожица сдувается напором сжатого воздуха. После очистки чеснок дочищают вручную и инспектируют на конвейере (24). После инспекции чеснок окончательно промывается и подается на дробление в дробилку (21).

Готовая измельченная перечная масса отвешивается и подается в емкость смешивания (26). Дробленый чеснок в отмеренном количестве подается в емкость смешивания (26). Соль после просеивания и взвешивания подается в емкость смешивания (26).

После загрузки всех ингредиентов в рабочую емкость масса перемешивается с помощью рамочной мешалки.

Закрывается крышками и транспортируется на склад хранения. Ферментация перечной пасты проводится в течение 5 месяцев в крытых складах. Температура на складе хранения поддерживается  $22\pm 4^{\circ}\text{C}$ . После 3 месяцев хранения продукта в заданных условиях пасту подают на линию.

На линии готовую квашенную капусту смешивают в смесители с готовой перечной пастой в нужной пропорции и подают на фасовку. Фасуют в пластиковые ведерки. Тару перед фасовкой ополаскивают в моечной машине(28). После чего подают на фасовку(29).

Укупориваются ведерки на автоматической укупорочной машине (30). Этикетка наносится на банку на автомате (31), далее маркератором (32) наносится дата изготовления и срок годности. Ведерки обматываются термоусадочной пленкой, отправляется на склад готовой продукции.

Линия производства квашеной капусты представлена в приложение Д.

В результате проведенных исследований можно сделать выводы:

- установлено, количество капсаицина в перце и продуктах на его основе ;
- проведены исследования на качество перечных пастах и выявлено, что готовый продукт по разработанной рецептуре соответствует требованиям;
- разработана рецептура острой квашеной капусты

## **5 БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ**

### **5.1 Безопасность жизнедеятельности в лаборатории**

В лаборатории проводится физико-химический анализ продукта, включающий работу с электроприборами, кислотами и щелочами.

#### **5.1.1 Общие положения**

На работу в химико-аналитические лаборатории принимаются лица не моложе 18 лет, прошедшие медицинское освидетельствование для решения вопроса о возможности работы в лаборатории.

Вновь поступающие на работу допускаются к исполнению своих обязанностей только после прохождения вводного инструктажа о соблюдении мер безопасности, инструктажа на рабочем месте и после собеседования по вопросам техники безопасности согласно ГОСТ 12.0.004-90 ССБТ Организация обучения безопасности труда. Общие положения [29].

Прохождение инструктажа обязательно для всех принимаемых на работу независимо от их образования, стажа работы и должности, а также для проходящих практику или производственное обучение.

Все работающие в лаборатории должны быть обеспечены необходимой спецодеждой и средствами индивидуальной защиты

### 5.1.2 Средства индивидуальной защиты

При работе в химической лаборатории необходимо надевать халат из хлопчатобумажной ткани. При выполнении работ, связанных с выделением пыли, для защиты органов дыхания следует применять респираторы.

При работе с едкими и ядовитыми веществами дополнительно применяют фартуки, средства индивидуальной защиты глаз и рук.

В таблице 5.1 представлены нормы выдачи СИЗ для лаборантов химического анализа.

Таблица 5.1 – Нормы выдачи средств индивидуальной защиты

Наименование специальной одежды, специальной обуви и других средств индивидуальной защиты	Норма выдачи на год (штуки, пары комплекты)
1	2
Халат из хлопчатобумажных или смешанных тканей с водоотталкивающей пропиткой	1
Фартук из хлопчатобумажных или смешанных тканей с водоотталкивающей пропиткой с нагрудником	2
Ботинки кожаные с защитным подноском	1 пара
Перчатки резиновые	12 пар
Очки защитные	до износа

Для защиты рук от действия кислот, щелочей, солей, растворителей применяют резиновые перчатки. На перчатках не должно быть порезов, проколов и других повреждений. Для защиты глаз применяют очки различных типов, щитки, маски.

### 5.1.3 Правила пожарной и электробезопасности в лаборатории

Все помещения лаборатории должны соответствовать требованиям пожарной безопасности согласно Правил противопожарного режима в РФ ППР-12 [30].

В каждом рабочем помещении должны быть в наличии огнетушители и песок согласно ГОСТ 12.4.009-83 ССБТ. Пожарная техника для защиты объектов. Основные виды. Размещение и обслуживание [31].

В помещении лаборатории на видном месте должен быть вывешен план эвакуации сотрудников в случае возникновения пожара.

Все сотрудники лаборатории должны быть обучены правилам обращения с огне- и взрывоопасными веществами, газовыми приборами, а также должны уметь обращаться с огнетушителем и другими средствами пожаротушения, имеющимися в лаборатории.

В помещениях лаборатории и в непосредственной близости от них (в коридорах, под лестницами) запрещается хранить горючие материалы и устанавливать предметы, загромождающие проходы и доступ к средствам пожаротушения.

Без разрешения начальника лаборатории и лица, ответственного за противопожарные мероприятия, запрещается установка лабораторных и нагревательных приборов, пуск их в эксплуатацию, переделка электропроводки.

Все нагревательные приборы должны быть установлены на термоизолирующих подставках.

Запрещается эксплуатация неисправных лабораторных и нагревательных приборов.

После окончания работы необходимо отключить электроэнергию, газ и воду во всех помещениях.

Каждый сотрудник лаборатории, заметивший пожар, задымление или другие признаки пожара обязан:

- немедленно вызвать пожарную часть по телефону;
- принять меры по ограничению распространения огня и ликвидации пожара;
- поставить в известность начальника лаборатории, который в свою очередь должен известить сотрудников, принять меры к их эвакуации и ликвидации пожара.

Все помещения лаборатории должны соответствовать требованиям Правила устройства электроустановок (ПУЭ – издание седьмое) [32] и электробезопасности при работе с электроустановками по ГОСТ Р 12.1.019-2009 ССБТ. Электробезопасность. Общие требования и номенклатура видов защиты, [33].

Все электрооборудование с напряжением свыше 36В, а также оборудование и механизмы, которые могут оказаться под напряжением, должны быть надежно заземлены.

Для отключения электросетей на вводах должны быть рубильники или другие доступные устройства. Отключение всей сети, за исключением дежурного освещения производится общим рубильником.

В целях предотвращения электротравматизма запрещается:

- работать на неисправных электрических приборах и установках;
- перегружать электросеть;
- переносить и оставлять без надзора включенные электроприборы;
- работать вблизи открытых частей электроустановок, прикасаться к ним;
- загромождать подходы к электрическим устройствам.

О всех обнаруженных дефектах в изоляции проводов, неисправности рубильников, штепсельных вилок, розеток, а также заземления и ограждений следует немедленно сообщить электрику.

В случае перерыва в подаче электроэнергии электроприборы должны быть немедленно выключены.

Категорически запрещается прикасаться к корпусу поврежденного прибора или токоведущим частям с нарушенной изоляцией и одновременно к заземленному оборудованию (другой прибор с исправным заземлением, водопроводные трубы, отопительные батареи), либо прикасаться к поврежденному прибору, стоя на влажном полу.

При поражении электрическим током необходимо как можно быстрее освободить пострадавшего от действия электрического тока, отключив электроприбор, которого касается пострадавший. При невозможности быстрого отключения электроприбора необходимо освободить пострадавшего от токоведущих частей деревянным или другим, не проводящим ток предметом источник поражения.

Во всех случаях поражения электрическим током необходимо вызвать врача.

#### **5.1.4 Правила хранения и работы с химическими веществами**

При размещении реактивов на складах следует неукоснительно соблюдать порядок совместного хранения пожаро- и взрывоопасных веществ. Не разрешается совместное хранение реактивов, способных реагировать друг с другом с выделением тепла или горючих газов. Запрещается также совместно хранить вещества, которые в случае возникновения пожара нельзя тушить одним огнетушащим средством.

На всех склянках с реактивами должны быть этикетки с указанием названия, квалификации и срока годности.

Реактивы, разлагающиеся или изменяющие свои свойства под действием света (например, диэтиловый эфир, пероксиды, соли серебра), хранят в склянках из темного или желтого стекла.

Гигроскопические вещества и вещества, окисляющиеся при соприкосновении с воздухом, должны храниться в герметичной таре. Для герметизации пробок используют парафин.

Отработанные реактивы необходимо сливать в отдельные склянки для последующей переработки или передачи в организации, занимающихся утилизацией химических веществ.

Сливать концентрированные кислоты, щелочи, ядовитые и горючие вещества в канализацию запрещается!

Концентрированные растворы щелочей хранят в вытяжном шкафу, отдельно от кислот, в полиэтиленовой таре.

## **5.2 Санитарно - гигиенические условия труда**

Правильно спроектированное и рационально выполненное освещение производственных помещений оказывает положительное психофизиологическое воздействие на работающих, способствует повышению эффективности и безопасности труда, снижает утомление и травматизм, сохраняет высокую работоспособность.

Осветительные установки должны быть удобны и просты в эксплуатации, долговечны, отвечать требованиям эстетики, электробезопасности, а также не должны быть причиной возникновения взрыва или пожара. Уровень освещенности на рабочих местах с течением времени уменьшается из-за загрязнения стекол световых проемов, снижения отражающей способности стен, потолков и других частей помещения, старения источников света и частично выхода их из строя. Поэтому периодически необходимо контролировать освещенность на рабочих местах не реже 1 раза в год.

Нормы естественного и искусственного освещения согласно СП 52.13330.2011 «Естественное и искусственное освещение. Нормы проектирования»: Характеристики освещенности химической лаборатории

рассматривали в соответствии с нормами естественного и искусственного освещения согласно СП 52.13330.2011 «Естественное и искусственное освещение. Нормы проектирования». В химической лаборатории расположено 3 боковых окна. Кроме того предусмотрено аварийное освещение и эвакуационное освещение. Наименьшая освещенность рабочих поверхностей при аварийном освещении должна составлять 5% от общего освещения, соответствующего данной работе. Светильники аварийного освещения должны присоединяться к сети, не зависящей от сети рабочего освещения и должны отличаться типом и размерами от светильников, применяемых для рабочего освещения, а также иметь специальные знаки. Также предусматривается эвакуационное освещение на лестничных площадках [34].

Характеристики освещенности представлены в таблице 5.2

Таблица 5.2 – Освещенность производственных помещений

Цех, отделение	Группа административного района	Газрядитподразряд	Искусственное освещение					Тип ламп и исполнение светильников	Естественное освещение %		Совмещенное освещение %	
			Освещенность, лк		Коэффициенты				При верхнем и комбинированном	При боковом	При верхнем и комбинированном	При боковом
			Комбинированное освещение	Общее	Ослепленности	Пульсации						
							Всего		в т.ч. общего			
Химическая лаборатория	1	46	500	200	200	40	20	люминесцентные лампы ВЛВ-3x80Б	4	1,5	2,4	0,9

Параметры микроклимата оказывают непосредственное влияние на самочувствие человека и его работоспособность. Параметры микроклимата выбираются исходя из категории тяжести выполняемых работ [34].

В соответствии с СанПиН 2.2.4.548-96 «Гигиенические требования к микроклимату производственных помещений» оптимальные параметры микроклимата для работ категории 1 б (работы, производимые сидя, стоя или связанные с ходьбой, но не требующие систематического физического напряжения или поднятия и переноски тяжестей) в холодный и переходный сезон (среднесуточная температура воздуха ниже +10 °С), а также в теплый сезон (среднесуточная температура воздуха +10°С и выше) приведены в таблице 5.3[35].

Таблица 5.3 – Параметры метеорологических условий

Период года	Категории работ	Температура воздуха, °С		Температура поверхностей, °С		Относительная влажность, %		Скорость движения воздуха, м/с	
		Оптимальная	Допустимая (выше/ниже оптимальной)	Оптимальная	Допустимая	Оптимальная	Допустимая	Оптимальная	Допустимая (выше/ниже оптимальной)
Холодный и переходный сезон	1 б	21-23	23,1-24,0/ 19,0-20,9	20-24	18-25	40 - 60	15-75	0,1	0,2/01
Теплый сезон		22 - 24	24,1-28/ 20-21,9	21-25	19-29				0,3/0,1

В соответствии со СанПиН 41-01-2003 «Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха» применить следующую систему вентиляции: вытяжная — принудительная( вытяжной шкаф) естественная (в теплый период года). Также рекомендуется проветривание помещения каждые 1,5 часа. Основные выделяющиеся вредности – паровыделения, влаговыведения,

газовыделения. Лаборатория оборудована вытяжным шкафом для работы с опасными реактивами [36]. Рекомендуемые системы вентиляции производственных, подсобных и складских помещениях указаны в таблице 5.4.

Таблица 5.4 - Рекомендуемые системы вентиляции в производственных, подсобных и складских помещениях

Помещение, отделение, цех	Основные выделяющиеся вредности	Системы вентиляции		
		Вытяжная	Приточная	
			В холодный период года	В теплый период года
Химическая лаборатория	Газовыделение, Паровыделения, влаговыделения	Принудительная	Принудительная через фильтр и калорифер	Принудительная через фильтр (1 раз в смену проводится проветривание помещения)

В соответствии с СанПиН 41-01-2003 «Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха» централизованная система отопления – радиаторы М-140; температура теплоносителя – 120°С, при большей температуре может возникнуть пересушка [36]. Системы отопления указаны в таблице 5.5.

Таблица 5.5 - Системы отопления

Район расположения предприятия	t наружного воздуха для самой холодной пятидневки, °С	t наружного воздуха средняя за отопительный период, °С	Продолжительность отопительного периода, сут.	Система отопления
Кемеровская обл. г Кемерово	-39	-7,2	246	водяная

Выводы по разделу безопасность жизнедеятельности при работе в лаборатории:

1. Проведен анализ работ в лаборатории и анализ опасных и вредных факторов.
2. Представлены основные правила пожарной и электробезопасности при работе в химической лаборатории.
3. Проведен анализ химических веществ, используемых при работе в лаборатории, и рассмотрены основные правила работы с химическими веществами и их хранения.
4. Рассмотрены санитарно - гигиенические условия труда.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В соответствии с поставленной целью:

1. Разработана технология квашеной капусты, стойкой при хранении.
2. Определены основные факторы влияющие на процесс окисления.
3. Разработаны мероприятия по предотвращению окислительных процессов.
4. Разработана рецептура и технология перечной пасты с использованием различных видов острых перцев.
5. На основании определения содержания капсаицина в перечной пасте ,разработана рецептура квашеной капусты с добавлением в нее перечной пасты в количестве от 5 до 20% от общей массы.
6. Определены органолептические показатели готового продукта.
7. Составлена аппаратурно-технологическая схема производства острой квашеной капусты.

### Список использованных источников

1. Интернет-журнал состав продуктов [Электронный ресурс].- 2011-2016.Режим доступа:<http://sostavproduktov.ru/potrebiteleyu/poleznye-svoystva/ovoshchy-v-pitanii-cheloveka>
2. Интернет-журнал все о еде [Электронный ресурс].- 2014.Режим доступа:<http://vseoede.net/?p=123>
3. Соловых З. Х. Капустные овощи и блюда из них. — Л.: Агропромиздат, Ленингр. отделение, 1988.—159 с.
4. Бекетов А. Н., Клюсс Г. А. Морковь // Энциклопедический словарь Брокгауза и Ефрона : в 86 т. (82 т. и 4 доп.). — СПб., 1890—1907.
5. Интернет – журнал декоративный сад [Электронный ресурс].- 2009-2015. Режим доступа: <http://www.udec.ru/ovoshhi/morkov.php>
6. Свободная интернет- энциклопедия Википедия [Электронный ресурс].- 2001.режимдоступа:[https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9C%D0%BE%D1%80%D0%BA%D0%BE%D0%B2%D1%8C#cite\\_note-4](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9C%D0%BE%D1%80%D0%BA%D0%BE%D0%B2%D1%8C#cite_note-4)
7. Интернет – журнал web фазенда [Электронный ресурс].- 2009. Режим доступа: <http://www.webfazenda.ru/carrots.html>
8. Выщепан А.Г. Физико-химические основы соления и квашения овощей/ А.Г. Выщепан, М. Е. Мельман.- М.: Госторгиздат ,1952.-153с.
9. Интернет источник Зооинженерный факультет МСХА [Электронный ресурс].- Режим доступа: <http://www.activestudy.info/osnovy-kvasheniya-soleniya-mocheniya-ovoshhej-i-plodov/>
10. ГОСТ 1724-85 Капуста белокочанная свежая, заготавливаемая и поставляемая. Технические условия
11. ГОСТ 32284-2013 Морковь столовая свежая, реализуемая в розничной торговой сети. Технические условия.
12. ГОСТ Р 51574-2000 Соль поваренная пищевая. Технические условия
13. ГОСТ 14260-89 Плоды перца стручкового. Технические условия

14. ГОСТ 7977-87 Чеснок свежий, заготавливаемый и поставляемый. Технические условия
15. ГОСТ 16729-71 Чеснок сушеный. Технические условия
16. Миллер Ю.Ю. Общие методы контроля сырья, вспомогательных материалов и готовой продукции консервной промышленности лабораторный практикум/ Ю.Ю. Миллер ; Кемеровский технологический институт пищевой промышленности,- Кемерово, 2010.- 194с.
17. Кекина Е.Г. Мамедов М.И. Надежкин С.М./ сравнительная оценка уровня остроты плодов перца органолептическим и инструментальными методами/ Е.Г. Кекина, М.И.Мамедов //Научно-практический журнал №1(26) 2015,43-47с.
18. Синха Н.К., Хью И.Г. Настольная книга производителя и переработчика плодовоовощной продукции / Н.К.Синха, И.Г.Хью (ред.) – Пер. с англ.- СПб.: Профессия,2013-896с.
19. Карташова Л.В., Николаева М.А., Печникова Е.Н. Товароведение продовольственных товаров растительного происхождения . Учебник для учреждений среднего профессионального образования – М.: Издательский дом «Деловая литература»,2004.-816с.
20. Taiwo K. A., Akanbi C. T., Ajani R. Physicochemical properties of four tomato cultivars grown in Nigeria // J. Food Process Presery, 2006,30, p. 79-86.
15. ГОСТ Р 50903-96 Соусы овощные
21. Farahnaky A., Abbasi A., Jamaljan J., Mesbahi G. The use of tomato pulp powder as a thickening agent in the formulation of tomato ketchup//J. Text. Stud., 2008, 39, p. 169-182.
22. Kattan A. A., Ogle W. L., Kramer A. Effect of processed variables on quality of canned tomato juice // Proc. Am. Soc. Hort. Sci., 1956, 68, p. 470-481.
23. Pani P., Leva A. A., Riva M., Maestrelli A., Torreggiani D. Influence of an osmotic pre-treatment on structure-property relationships of air-dehydrated tomato slices // J. Food Eng., 2008, 86

24. Eipeson W. E. Utilization of by-products of fruit and vegetable//Handbook of Postharvest Technology /Chakraverty A, Mujumdar AS, Raghavan GSV, Ramasawamy HS (editors), New York: Marcel Dekker, 2003. - P. 835-836, 849.
25. Benton-Jones J. Tomato Plant Culture: In the Field, Greenhouse and Home Garden. - 2nd ed. - NY: CRC Press. 2008. - P. 101-118
26. Brthakur R. K. S., Nelson P. E. Quality attributes of processed tomato products: a review // Food Rev. Int., 1996, 12, p. 375-401.
27. Jy S., Tsa J., Feng Lo H. Vegetables: types and biology // Handbook of Vegetable Preservation and Processing/ Hui Y. H., Ghazala S., Graham D. M., Murrell K. D., Nip W. K. (eds). — NY. Marcel Dekker, 2004. — P. 17.
28. ГОСТ Р 53972-2010. Овощи соленые и квашеные. Общие технические условия
29. ГОСТ 12.0.004-90 ССБТ Организация обучения безопасности труда. Общие положения.
30. Правила противопожарного режима в РФ ППР-12.
31. ГОСТ 12.4.009-83 ССБТ. Пожарная техника для защиты объектов. Основные виды. Размещение и обслуживание.
32. Правила устройства электроустановок (ПУЭ). Издание седьмое.
33. ГОСТ Р 12.1.019-2009 ССБТ. Электробезопасность. Общие требования и номенклатура видов защиты.
34. СП 52.13330.2011 «Естественное и искусственное освещение
35. СанПиН 2.2.4.548-96 «Гигиенические требования к микроклимату производственных помещений»
36. СанПиН 41-01-2003 «Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха»

## Приложение А

(обязательное)

Схема экспериментальной части изображена на рисунке А1





Рисунок А 1 - Схема экспериментальной части дипломного проекта

Приложение Б  
(обязательное)

Таблица Б 1-Сводная таблица оптимальных образцов квашеной капусты в борьбе с окислительными процессами

№	вкус	цвет	запах	Консистенция, внешний вид
Предотвращение окислительных процессов химическим способом во время квашения				
Мокрый посол	Кислый , в образце не хватает соли ,так как соль растворилась в воде и не дала достаточного количества соли продукту	светло- соломенный с желтоватым оттенком	Характерный для квашеной капусты , кислый	Хрустящая
Мокрый посол	Продукт пресный практически безвкусный	светло- соломенный с желтоватым оттенком	Присутствует посторонний запах , запах сульфита натрия	
Предотвращение окислительных процессов путем добавления консерванта бензоата натрия + сорбата калия во время фасовки				
Мокрый посол	Слабокислая, не соленая	светло- соломенный с желтоватым оттенком	Характерный для квашеной капусты , кислый	Хрустящая
Сухой посол	Кислый	светло- соломенный с желтоватым оттенком	Характерный для квашеной капусты , кислый	хрустящая , рассола мало

Приложение В  
(обязательное)

Таблица В 1- Физико-химические показатели анализируемых перечных паст

Наименование показателя	Переная паста из зеленого перца	Перечная паста из красного перца	Перечная паста из подвяленного красного перца	Норма согласно ГОСТ Р 50903-96
Массовая доля сухих веществ, %	20	20	25	17,0
Определение активной кислотности	5,18	5,20	5,0	-
Определение титруемых кислот в пересчете на яблочную кислоту, %	0,8	0,9	0,8%	0,7-1,2

Таблица В 2- Количество капсаицина в перце и продуктах на его основе

Наименование	Количество капсаицина , %
Жгучий перец	0,725
Мякоть жгучего перца	0,316
Семена жгучего перца	0,427
Аджика цицака жгучая производителя ООО «Тапако»	0,569
Аджика по-абхазски производителя ООО «Тапако»	1,023
Перечная паста из зеленого жгучего перца	1,035
Перечная паста из красного жгучего перца	0,585
Перечная паста из красного подвяленного жгучего перца	0,408

Приложение Г  
(обязательное)

Таблица Г 1 -Рецептура квашеной капусты с перечной пастой из  
зеленого острого перца

Массовая доля капусты, %	Массовая доля перечной пасты, %	Массовая доля содержания капсаицина в продукте, %
80	20	0,2
90	10	0,1
95	5	0,05
Итого: 100%		

Таблица Г 2- Рецепттура квашеной капусты с перечной пастой из  
красного острого перца

Массовая доля капусты, %	Массовая доля перечной пасты, %	Массовая доля содержания капсаицина в продукте, %
80	20	0,1
90	10	0,05
95	5	0,03
Итого : 100%		

Таблица Г 3- Рецепттура квашеной капусты с перечной пастой из  
красного подвяленного острого перца

Массовая доля капусты, %	Массовая доля перечной пасты, %	Массовая доля содержания капсаицина в продукте, %
80	20	0,08
90	10	0,04
95	5	0,02
Итого : 100%		

Приложение Д  
(обязательное)

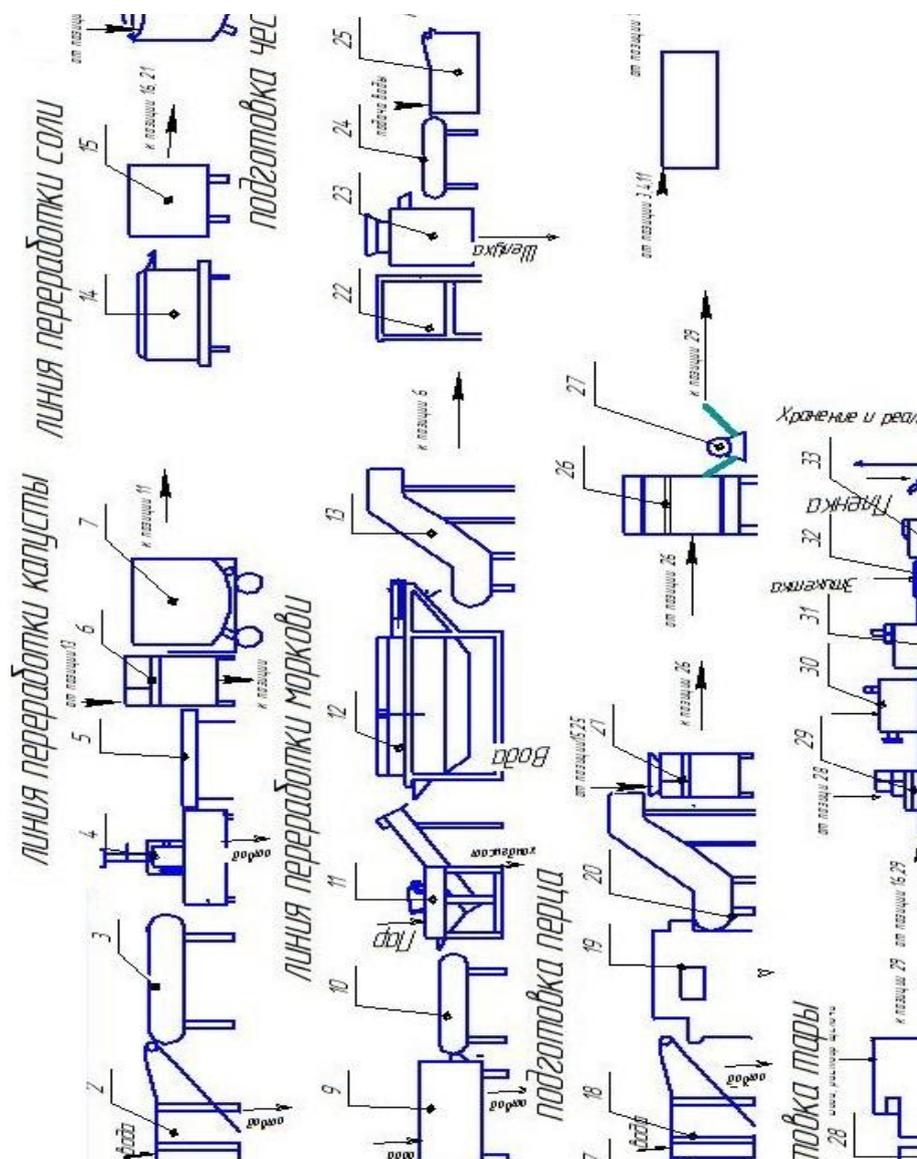


Рисунок – Линия производства острой квашеной капусты