

На правах рукописи



СОСНИНА ОЛЬГА БОРИСОВНА

**РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ ОВОЩНЫХ САЛАТОВ
ЦЕНТРАЛИЗОВАННОГО ПРОИЗВОДСТВА ДЛЯ ПРЕДПРИЯТИЙ
ПИТАНИЯ И РОЗНИЧНОЙ СЕТИ**

Специальность 05.18.15 – Технология и товароведение пищевых
продуктов и функционального и специализированного назначения и об-
щественного питания (технические науки)

АВТОРЕФЕРАТ
диссертации на соискание ученой степени
кандидата технических наук

Орел – 2016

Работа выполнена в Негосударственном образовательном учреждении высшего профессионального образования Центросоюза Российской Федерации «Сибирский университет потребительской кооперации»

Научный руководитель: доктор медицинских наук, профессор
Влощинский Павел Евгеньевич

Официальные оппоненты: доктор технических наук, зав. кафедрой экспертизы и управления качеством пищевых производств ФГБОУ ВПО «Южно-Уральский государственный университет» (национальный исследовательский университет)

Потороко Ирина Юрьевна

кандидат технических наук, профессор кафедры технологии и организации предприятий питания ФГБОУ ВПО «Российский экономический университет имени Г.В. Плеханова»

Липатова Людмила Павловна

Ведущая организация: ФГБНУ «Сибирский научно-исследовательский и технологический институт переработки сельскохозяйственной продукции»

Защита состоится «25» февраля 2016 года в 10-00 часов на заседании Совета по защите докторских и кандидатских диссертаций Д 212.182.08 при ФГБОУ ВО «Приокский государственный университет» по адресу: 302020, г. Орел, Наугорское шоссе, 29, ауд. 212.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке и на официальном сайте ФГБОУ ВО «Приокский государственный университет» (www.gu-unpk.ru).

Отзывы высылать по адресу: 302020, г. Орел, Наугорское шоссе, д.29.

Объявление о защите диссертации и автореферат диссертации размещены на официальном сайте ФГБОУ ВО «Приокский государственный университет» <http://www.gu-unpk.ru> и в сети интернет на сайте Министерства образования и науки РФ: <http://vak.ed.gov.ru> «24» декабря 2015 года

Автореферат разослан «14» января 2016 г.

Ученый секретарь
диссертационного совета



А.П. Симоненкова

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность работы. Овощная продукция занимает важное место в обеспечении населения продовольствием. Общеизвестно, что овощи – незаменимые источники водорастворимых витаминов, ряда макро- и микроэлементов. Тем не менее, общий уровень потребления овощей в России составляет 100 – 110 кг на человека в год, что существенно ниже, чем в большинстве европейских стран.

Постоянный рост числа предприятий торговли, общественного питания общедоступной сети, возрождение питания при промышленных объектах позволяют решать социально значимую задачу увеличения потребления свежих овощей, фруктов и салатов на их основе

По прогнозам экспертов, динамично развивающимся сегментом рынка в России, который ежегодно увеличивается на 19%, является готовая кулинарная продукция, представленная различными видами блюд и изделий. Однако, ассортимент салатов из свеженарезанных овощей в этом сегменте представлен недостаточно.

В настоящее время безопасность салатов в процессе хранения достигается производителями в основном за счет использования химических консервантов, что вызывает негативное отношение потребителей к данной продукции. Одним из способов решения проблемы продления сроков годности салатной продукции является индустриализация их производства, с применением новых технологий и современных способов упаковки.

В связи с вышеизложенным, разработка технологии централизованного производства салатной продукции из свежих овощей без использования химических консервантов, изучение процессов, происходящих при хранении, продление сроков годности является актуальным направлением.

Степень разработанности темы исследования. Предпосылки к изучению химических изменений, происходящих в процессе хранения салатов при низких положительных температурах в герметичной упаковке, были намечены сотрудниками Научно-исследовательского института общественного питания еще в 80–90 годах прошлого столетия (О.А. Мыльникова, И.М. Скурихин, О.Э. Линке). Исследования и разработка технологий овощных салатов обобщены в результатах О.М. Клевцовой (2002), Г.А. Кодировой (2006), Г.Ю. Шилова (2010), И.В. Квитайло (2011) и др. На основании проведенных микробиологических и органолептических исследований были рекомендованы сроки годности: от 2 до 7 суток в зависимости от сырьевого состава продукции.

В европейских странах и США рынок минимально обработанных и свеженарезанных овощей и фруктов был создан в конце 70-х годов и в настоящее время преобразован в ассоциацию производителей данного вида продукции, включающую сельхозпроизводителей, промышленность, производителей оборудования и упаковки, торговые сети. Для каждого оператора ассоциации разработана нормативная документация, направленная на изготовление высококачественной и безопасной продукции. Основными рабочими параметрами при производстве салатов являются – высококачественное сырье, соблюдение тем-

пературного режима (1 - 3°C в течение всего жизненного цикла продукции), использование достижений науки и техники в области мойки, сушки, нарезки овощей, *MAP* – упаковки, соблюдение принципов *HACCP*.

Несмотря на значительный опыт в данной области, физиологические, биохимические, микробиологические изменения, происходящие в свеженарезанных овощах с использованием инновационных видов упаковки и оказывающие прямое влияние на сроки годности готовой продукции, изучены недостаточно, что свидетельствует об актуальности и обоснованности темы диссертации.

Цель и задачи исследования. Целью работы является обоснование возможности централизованного производства салатов из свежих овощей с продленным сроком годности для предприятий общественного питания и розничной сети. Для реализации поставленной цели были определены следующие задачи:

- оценить потребительский спрос на салатную продукцию из свежих овощей;
- подобрать сорта овощей для централизованного производства салатов с продленными сроками годности;
- обосновать рецептуры и технологию централизованного производства салатов с продленными сроками годности;
- выбрать способ упаковки салатов с целью продления сроков годности;
- обосновать продление сроков годности салатов централизованного производства;
- разработать техническую документацию и план *HACCP* для управления безопасностью салатов из свежих овощей при производстве и хранении.

Научная новизна работы. Диссертационная работа содержит элементы научной новизны в рамках пунктов 2, 5, 8, 13 паспорта специальности 05.18.15.

Предложены критерии подбора овощного сырья местных сырьевых ресурсов для централизованного производства свеженарезанных салатов.

Обоснованы виды нарезки овощей на основании потерь массы.

Разработана технология централизованного производства свеженарезанных овощных салатов, на основе изучения физических характеристик, физико-химических механизмов, протекания биохимических реакций в процессе производства, упаковки, хранения

Доказаны продленные сроки годности салатов: упакованных под вакуумом - 5 суток, в газомодифицированной среде (МГС) – 10 суток при $t_{\text{хр.}} = 4 \pm 2^\circ\text{C}$;

Изучена сохранность витамина С и микробиологические процессы, происходящие при хранении упакованных салатов в пределах заявленных сроков годности.

Теоретическая и практическая значимость работы. Доказана возможность производства салатов из свеженарезанных овощей с продленными сроками годности на основании изучения микробиологических, биохимических и физических процессов, происходящих при производстве и хранении салатов, в зависимости от способа водоподготовки, нарезки, фиксации сырья, и упаковки.

Изложены рекомендации по оптимизации потерь массы. Установлены сроки годности салатов: в вакууме до 5 суток, в МГС - до 10 суток. Изучено

влияние упаковочных материалов на сохранность качества салатов в интервале сроков годности.

Изложен план *НАССР* для обеспечения безопасности производства салатов с продленным сроком годности. Определены критические контрольные точки для процесса производства салатной продукции из свежих овощей.

Разработана техническая документация ТУ 9165-050-01597951-2011 «Салаты овощные». Разработанная технология внедрена в практику работы заготовочного предприятия ООО «Фуд-Мастер» г. Новосибирска.

Работа поддержана грантом, полученным в конкурсе инновационных проектов студентов и аспирантов в НОУ ВПО Центросоюза РФ «Сибирский университет потребительской кооперации» (СибУПК) в 2011 г.

Схема проведения исследований представлена на рисунке 1.

Положения, выносимые на защиту:

- обоснование рецептур салатов из свеженарезанных овощей;
- технологические параметры централизованного производства овощных салатов с продленными сроками годности;
- Обоснование продления сроков годности салатов из свеженарезанных овощей централизованного производства..

Степень достоверности и апробация результатов обеспечивается результатами экспериментальных исследований, полученных и обработанных с использованием стандартных, общепринятых и специальных методов; согласованностью результатов с литературными данными; подтверждается актами промышленных испытаний; публикациями материалов диссертации в сборниках конференций и журналах ВАК. Основные положения диссертации получили одобрение на научно-практических конференциях, симпозиумах, семинарах и конгрессах.

Публикации. По материалам диссертационных исследований опубликовано 14 печатных работ, из них три в журналах, рекомендованных ВАК Минобрнауки РФ.

Структура и объем работы. Диссертация состоит из введения, литературного обзора, экспериментальной части, выводов, списка использованной литературы и приложений. Основной текст работы изложен на 147 страницах, содержит 26 рисунков и 29 таблиц. Список использованных источников включает 193 наименования.

ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

Во введении обоснована актуальность диссертационной работы, степень ее разработанности, определены цели и задачи исследования, сформулирована научная новизна, теоретическая и практическая значимость работы, представлены методология и методы исследований, положения, выносимые на защиту, степень достоверности и апробация результатов.

В первой главе представлен обзор литературы. Дана товароведно-технологическая характеристика овощного сырья, используемого для централизованного производства овощных салатов. Рассмотрены современные технологии салатов, изучены способы упаковки салатов, обобщена и систематизирована информация об используемых упаковочных материалах.

Во второй главе представлена организация эксперимента в соответствии с целью и задачами работы, приведены объекты и методы исследований.



Рисунок 1 - Общая схема исследований

В исследовании применялись общепринятые, стандартные и специальные методы. Потребительский спрос – методом социологического опроса (анкетирование); органолептическая оценка – по ГОСТ 31986-2012 с использованием 5-балльной шкалы; активность воды – на лабораторной установке УОА 2-М; микробиологические показатели, витамин С по общепринятой методике; прочность сварного шва и герметичность упаковочных материалов – на универсальной электромеханической установке «Instron 3369» 2008г по ГОСТ 12302-2013, ГОСТ 14236-81; исследования диффузионных характеристик материалов - на газоанализаторе «Oxybaby» М+».

Статистическую обработку результатов проводили с использованием пакета программ *Statistica 6.0*. Для оценки изменений использовали непараметрические методы анализа. Различия считали достоверными при 95% уровне значимости ($P < 0,05$). Схема проведения исследований представлена на рисунке 1.

Объектами исследования являлись салаты из свежих овощей без заправок («Овощное танго», «Капуста с огурцом», «Овощной»), салаты из свежих овощей с заправками («Капуста с майонезом»), салаты из свежих овощей с добавлением консервированных без заправок («Овощной калейдоскоп», «Радужный»); пакеты из ламинатов (полиамид/полипропилен/ориентированный полиэтилен), производства (Франция): *RE 50* (размеры 600*440 мм, толщина 0,05 мм), *TM-PLY T 9235* (размеры 500*245 мм, толщина 0,09 мм), *TM-PLY T 9225* (размеры 440x160 мм, толщина 0,065 мм), пакеты из ориентированного полиамид - полиэтиленового материала производства (Россия) марки ОПА/ПЭ (размеры 440x160 мм, толщина 0,068 мм); газовая смесь: кислород (4,5) %; углекислый газ (35,5) %; азот (60) % (ОАО «Сибтехгаз»). Салаты упаковывались на оборудовании «Henkova» (Нидерланды) под вакуумом и в модифицированную газовую среду (МГС).

В качестве контрольных образцов были взяты 3 рецептуры салатов (по одному из каждой группы): «Овощное танго», «Радужный», «Капуста с майонезом». Контрольные образцы салатов изготавливались и упаковывались в гастроемкости из нержавеющей стали согласно технической документации ТУ 9165–001–76702354 –2005 «Салаты и закуски».

Изготовление салатов осуществлялось на следующем оборудовании: нарезка овощей – на «*Robot Coup – CL-55*» (Франция), «*FoodlogistikDICR-classic 90*» (Германия); тепловая обработка в пароконвектомате «*Rational SCC – 61*» (Германия); перемешивание в «*BOC.710*» (Франция); охлаждение в шкафах интенсивного охлаждения «*AfinoxBigChef 20*» (Италия).

Планируемые сроки годности для салатов, упакованных под вакуумом, до 5 суток с коэффициентом запаса – 1,5, в МГС – до 10 суток с коэффициентом запаса 1,3 (МУК 4.2.1847-04). Контрольные образцы испытывались до момента появления несоответствия продукции по органолептическим показателям или показателям безопасности.

В третьей главе представлены результаты собственных исследований и их обсуждение.

Маркетинговыми исследованиями выявлено, что значительная часть потребителей положительно относится к овощным салатам массового изготовления (предпочитают 68,5% опрошенных респондентов) и часто включают их в свой рацион. Важными факторами, определяющими предпочтения, являются срок годности и отсутствие консервантов.

Подбор овощного сырья. В результате анализа овощного сырья Сибири, для централизованного производства салатов выбраны следующие сорта овощей: морковь «Каллисто F1», «Витаминная-6», «Олимпиец»; капуста позднеспелых сортов «Колобок P1», сорта «Голландская»; перец овощной «Викинг», «Тритон»; томаты – «Никола», огурцы – «Сириус F1» и «Стелла F1». Критериями отбора служили доступность сырья в сибирском регионе, товароведные характеристики сортов, потери массы при нарезке вручную.

Подбор способа и вида нарезки. Нарезка на механическом оборудовании сопровождалась увеличением потери массы овощей по сравнению с ручной нарезкой. Установлено, что с уменьшением размера нарезки, потери массы увеличивались. С учетом полученных данных и рекомендаций зарубежных исследователей для каждого вида овощного сырья подобран оптимальный вид и размер нарезки. Экспериментально установлено, что нарезка томатов на *Foodlogistik DICR-classic 90* нежелательна, т.к. происходит деформация продукта при подаче его на резательный инструмент. Наличие ножей из высококачественной стали, позволяющие производить заточку по мере необходимости, позволяют снижать потери массы овощей и влияют на сроки годности продукции.

Обоснование технологических параметров централизованного производства. Применение умеренной тепловой обработки дает положительный эффект на сохранении качества и безопасности готовой продукции, замедляя этиленовый синтез в тканях, деградацию клеточных стенок, уменьшает потемнение. Для обоснования режима тепловой обработки капустного и морковного ингредиентов были определены следующие показатели: потери массы в процессе тепловой обработки, температура пара в рабочей камере пароконвектомата, время достижения рекомендуемой температуры в центре слоя нарезанных овощей, обеспечивающей микробиологическую безопасность, сохранение текстуры, соответствующей требованиям свежих салатов.

Исходя из результатов эксперимента, минимальное время воздействия и наименьшие потери массы были установлены для режима тепловой обработки «температура – 140°C, пар – 100%». При этом режиме время воздействия составило 120 с и потери массы отсутствовали, органолептические показатели соответствовали требованиям качества, предъявляемым к свежим овощным салатам, без изменения цвета, с сохранением сочной и хрустящей текстуры, присущей свежим овощам.

Для сохранения свежести нарезанных овощных ингредиентов таких, как томаты, огурцы и перец сладкий после промывания бутилированной водой проводилась фиксация в 1,3 % растворе «Хамульбак» (смесь аскорбиновой и лимонной кислот).

Влияние водоподготовки на безопасность овощных салатов. Проведено ис-

следование влияния качества воды на микробиологические показатели безопасности овощных салатов в процессе хранения. В одном случае на стадии мойки

Таблица 1 – Обоснование времени фиксации нарезанных овощей в растворе «Хамульбак»

| Параметры | Время фиксации 1,3% раствором «Хамульбак», с | | | |
|---|---|---|--|--|
| | Контроль | 30 | 60 | 90 |
| Текстура | Не закреплённая | Недостаточно закреплённая | Закреплённая | Закреплённая |
| Внешний вид, отделение сока в процессе хранения | Визуальное отделение сока и увядание овощей через 1 сутки | Визуальное отделение сока без изменения цвета овощей и потемнения в течение 3-х суток | Свеженарезанных овощей без визуального отделения сока и изменения цвета в течение 3-х суток | Активное потемнение и визуальное отделение сока через 2 суток хранения |

Наилучшие результаты были установлены для режима фиксации в течение 60 с.

нарезанных салатов использовалась водопроводная вода, в другом случае – бутилированная. Установлено, что в салатной продукции, изготовленной с использованием водопроводной воды, произошел рост кишечной палочки: в упакованных образцах на третьи сутки, в контрольных - к 36 ч хранения; прочая патогенная микрофлора отсутствовала. Проведенные корректирующие мероприятия, связанные с заменой водопроводной воды на бутилированную, позволили избежать роста кишечной палочки, все показатели микробиологической безопасности салатной продукции соответствовали нормативным в процессе хранения с учетом коэффициента запаса (1,5), патогенная микрофлора отсутствовала. Таким образом, процесс водоподготовки был включен в технологическую схему производства салатов. Использование бутилированной воды экономически не целесообразно, поэтому для массового производства была предложена схема водоочистки.

Выбор упаковочного материала. Выбор упаковочного материала основывался на качественных характеристиках пленок, а также результатах испытаний на прочность сварного шва, герметичность, проницаемость.

Прочность сварного шва являлась основным критерием при выборе вакуум-пакетов, так как позволяла удерживать заданную атмосферу длительный период внутри упаковки. Механические характеристики, полученные при испытании образцов, определялись максимальной нагрузкой, которую может выдержать сварной шов при разрыве. Исследование выбранных образцов на предмет соответствия требованиям ГОСТ Р 52903-2007 показали, что для пакетов ОПА/ПЭ коэффициент прочности шва составил 0,5, что ниже нормативного (0,7), *RE 50* – 1,01, *TM-PLY T9235* – 0,704, *TM-PLY T9225* – 0,844.

По средним значениям предела текучести и предела прочности наиболее высокие показатели наблюдались у пленки *RE 50*: 18,42 и 27,20 МПа, соответственно. У пленки *TM-PLY T9235* данные показатели были равны 16,39 и 26,80 МПа, у пленки *TM-PLY T9225* – 17,73 и 27,18 МПа, соответственно. Экспери-

ментально определено, что пленка ОПА/ПЭ не прошла испытания по качеству сварного шва, поэтому на герметичность не исследовалась. Из результатов испытаний упаковочных материалов на разрыв следует, что наибольшее усилие сжатия выдержала упаковка *RE 50*. Упаковка *TM-PLY T9225*, *TM-PLY T9235* разорвались при меньшем усилии сжатия по сравнению с *RE 50*. Все три вида пленок могут быть использованы для технологических целей при производстве и упаковки салатов в МГС.

Исследования **диффузии** газов осуществлялись при давлении 60-70 мбар. По мере увеличения срока хранения скорость проникновения O_2 внутрь пакета за счет дыхания овощей возрастала в 3,0 - 3,5 раза, скорость выделения CO_2 из упаковки была ниже и составила 1,5 - 1,7 раза, N_2 – в 2,3 - 2,8 раза. Наименьшую проницаемость имел пакет *TM - PLY T9235* толщиной 90 мкм, далее *TM - PLY T9225* толщиной 65 мкм, пленка *RE 50* толщиной 50 мкм имела очень схожие показатели по газопроницаемости с *TM - PLY T9225*. Двухслойная пленка ОПА/ПЭ толщиной 68 мкм имела самую высокую проницаемость. Барьерные многослойные пленки полиамид/полипропилен/ориентированный полиэтилен (ламинаты) по диффузным характеристикам превосходят двухслойные пленки полиамид/ориентированный полиэтилен типа ОПА/ПЭ. Для упаковки пищевой продукции с длительными сроками хранения предпочтительнее выбирать материал упаковки – ламинат.

Таким образом, для проведения исследований салатной продукции, упакованных в вакууме и в МГС, была выбрана пленка *TM - PLY 9225*, выполненная из материала полиамид/полипропилен/ориентированный полиэтилен, толщиной 65 мм.

Обоснование сроков годности

Окончательный выбор упаковки салатов базировался на критериях безопасности (микробиологические показатели, активность воды), показателях качества – органолептическая оценка салатов, а также и содержания витамина С.

Изменение активности воды. Активность воды зависит от свойств пищевых продуктов и является одним из критических показателей при определении безопасности пищевых продуктов. В контрольных образцах активность воды нарастала по мере выделения сока: в салате «Овощное танго», «Капуста с майонезом» с 54 часа хранения, в «Радужном» с 36 часа хранения, что сопровождалось ростом микробного числа. В салатах, хранившихся в вакуум – пакетах, активность воды начала снижаться с 5 –х суток хранения; в МГС этот показатель до 10 суток был неизменным, далее произошло его снижение, что так же сопровождалось уменьшением микробного числа.

Снижение показателя активности воды в овощных салатах положительно влияет на увеличение срока годности. С другой стороны снижение данного параметра влечет визуальное увядание продукта, так как этот показатель непосредственно связан с наличием свободной влаги и влияет на текстуру нарезанных овощей, упакованных под вакуумом и в МГС.

Микробиологическая безопасность овощных салатов. Установлено, что показатель КМАФАнМ был в пределах допустимых норм, болезнетворные микроорганизмы, такие как листерия, сальмонелла, *E. coli* во всех исследуемых

образцах овощных салатов, упакованных двумя способами, и в контрольных образцах не обнаружены. На основании проведенных микробиологических исследований и изменения показателя активности воды, можно сделать вывод о том, что примененная технология централизованного производства свеженарезанных салатов позволила продлить сроки годности готовой продукции в вакуум – пакетах – до 5 суток, в пакетах с МГС – до 10 суток при температуре хранения $4\pm 2^{\circ}\text{C}$.

Органолептическая характеристика салатов. Органолептическая оценка овощных салатов показала, что в контрольных образцах салатов без заправок (27 ч хранения) отмечено незначительное отделение сока, через 36 часов - легкое потемнение капусты и дальнейшее отделение сока, что привело к потере первоначальной свежести. Через 54 часа потери сока составили у салата «Радужный» – 4%, у салата «Овощного Танго» – 10,7%, что отразилось на внешнем виде продукции. Дальнейшее хранение было не целесообразным. По органолептическим показателям максимальный срок годности для группы не заправленных и заправленных овощных салатов (контроль) составил 36ч с учетом коэффициента резерва – 1,5, при нормативном - 18ч и 12ч соответственно. Овощные салаты в вакуумной упаковке обладали отличными органолептическими характеристиками на протяжении 5 суток хранения, на 8-е сутки хранения наблюдалось изменение вкуса и консистенции (отслоение жидкости), что свидетельствует о возможности их использования в течение 5 суток с момента производства с коэффициентом запаса 1,5. Овощные салаты в МГС сохраняли высокие органолептические свойства на протяжении 10 суток хранения, на 13-е сутки наблюдались изменения внешнего вида, вкуса и консистенции за счет выделения сока, что свидетельствует о возможности их использования в течение 10 суток с момента производства с коэффициентом запаса 1,3.

Содержание Витамина С. Маркером сохранности пищевой ценности овощных салатов является изменение содержания витамина С в процессе хранения. Потери витамина С вызваны в первую очередь более интенсивным действием окислительных ферментов, частичная реактивация которых за счет механической нарезки овощей приводит к увеличению уровня дыхания растительных клеток, вытеканию клеточного сока и увеличению доступа кислорода к субстрату. Сопоставление содержания витамина С (рисунок 2, рисунок 3) в салатах одного наименования, изготовленных по разным технологиям (контрольная технология по ТУ 9165–001–76702354–2005 «Салаты и закуски» и централизованная технология салатов) и упакованных разными способами (в гастроремкости из нержавеющей стали, под вакуумом, в МГС), показало, что к конечному сроку годности содержание витамина С снизилось для контрольных образцов группы не заправленных салатов в среднем на 16%, для заправленных салатов на 5%; для салатов, упакованных под вакуумом, для обеих групп в среднем на 6 %; для упакованных в МГС для обеих групп в среднем на 40%. Введение заправки в виде высокожирного майонеза (67%) стабилизировало содержание витамина С в контрольной группе заправленных салатов. Ограничение (МГС) и отсутствие (вакуум) кислорода в упакованных салатах способствовало сохранности витамина С.

Таким образом, упаковка салатов дает преимущество над не упакованной продукцией.

На основании результатов экспериментальных исследований была разработана централизованная технология овощных салатов с продленными сроками годности (рисунок 4).

В четвертой главе представлен изложен разработанный план НАССР,

Сравнительный анализ содержания витамина С в не заправленных овощных салатах, мг %

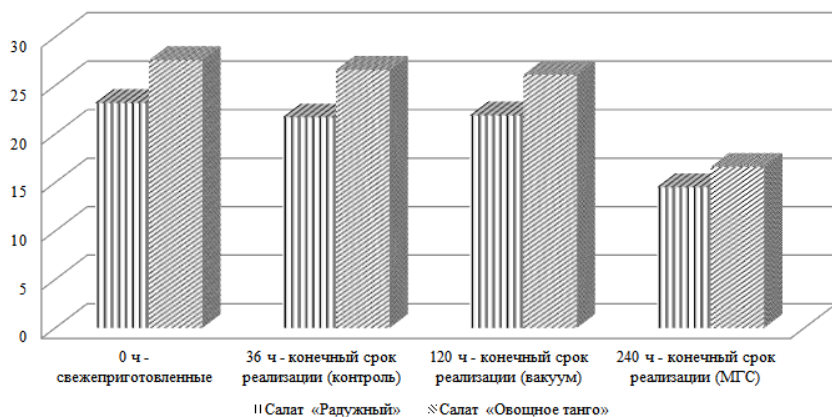


Рисунок 2 - Сравнительный анализ содержания витамина С в не заправленных овощных салатах, мг %

Сравнительный анализ содержания витамина С в заправленном овощном салате, мг %

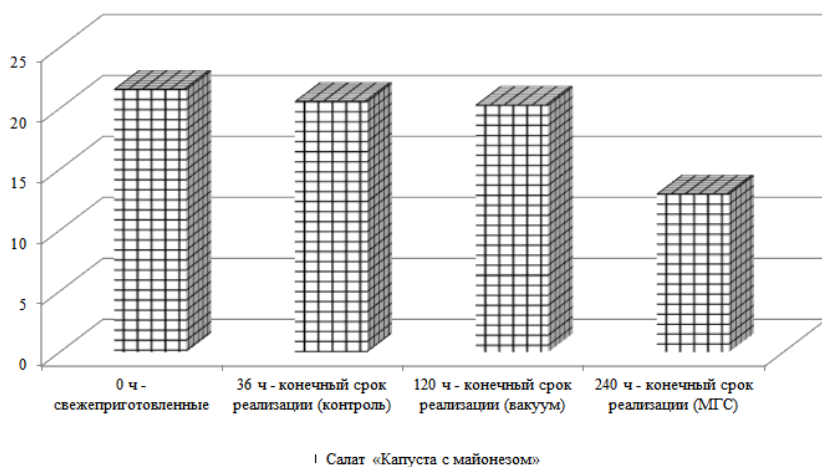


Рисунок 3 - Сравнительный анализ содержания витамина С в заправленном овощном салате, мг %

обеспечивающий безопасность производства овощных салатов с продленными сроками годности. Проведен анализ опасных факторов технологического процесса производства и хранения салатов. В соответствии с принципами системы были определены критические контрольные точки (рис.5).

ККТ 1 – контроль процесса закупок и хранения сырья. Важнейшим этапом на стадии закупок является отбор поставщиков, зарекомендовавших себя на рынке качеством и безопасностью поставляемой продукции. Вся поступившая продукция проходит при-

емочный контроль, включающий процесс идентификации поступившего сырья требованиям нормативно - технической документации и стандартам компании. Исключается приемка овощей не упакованных, грязных, подгнивших. На стадии хранения требуется соблюдение основных требований: товарного соседства, условий хранения ($t=4\pm 2^{\circ}\text{C}$, влажность - 85-90 %), сроков хранения согласно технической документации.

ККТ 2 – контроль качества санитарной обработки. В процессе централизованного производства салатов с продленными сроками годности для свежих овощей, не подвергающихся тепловой обработке (перец сладкий, огурцы, помидоры),

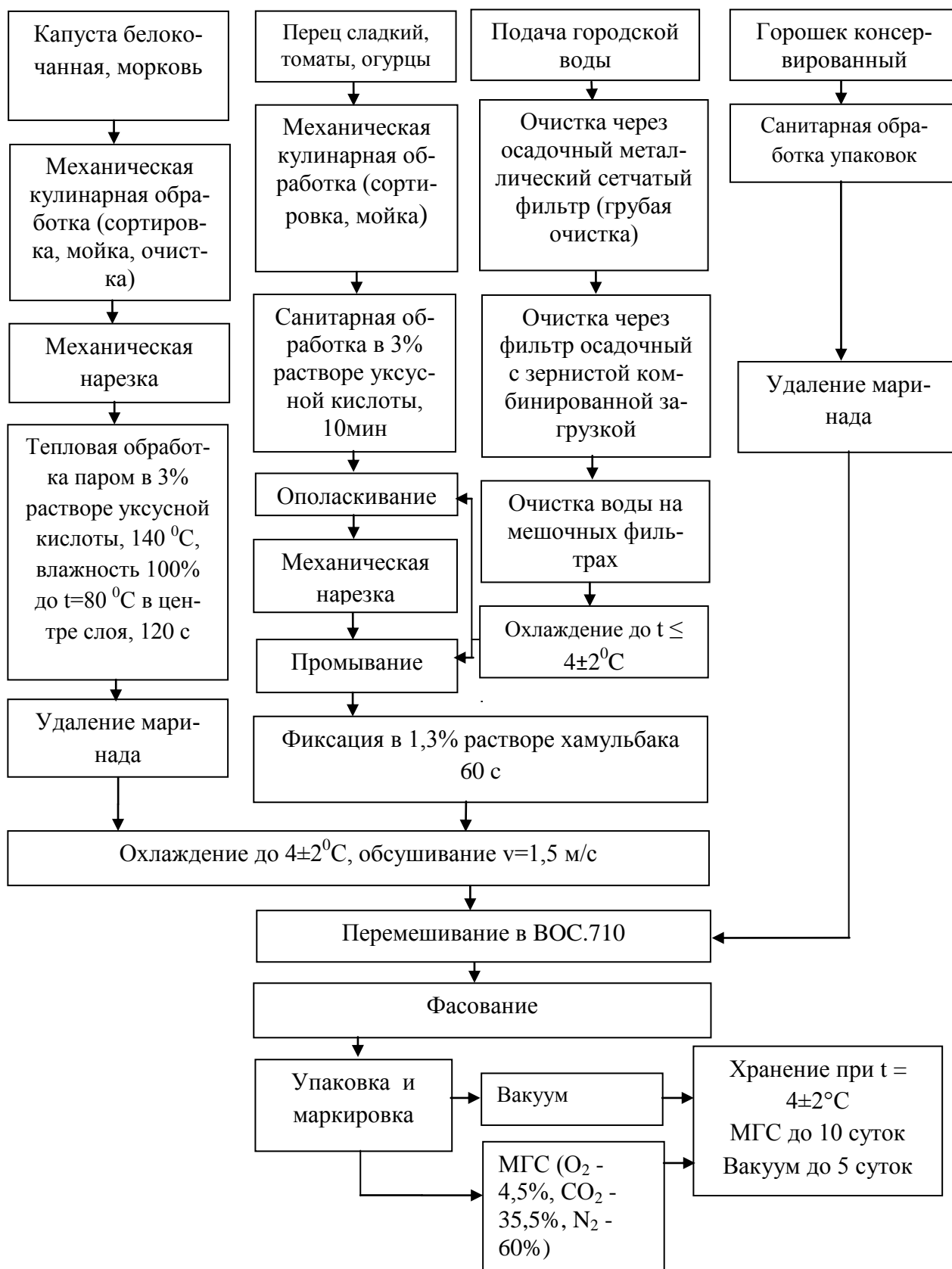


Рисунок 4 - Технологическая схема централизованного производства салатов с продленными сроками годности



Рисунок 5 – Схема централизованного производства салатов с ККТ по плану ХАССП

показатели концентрации уксусной кислоты и времени воздействия являются критическими с точки зрения безопасности заражения гельминтами и окончательного удаления загрязнений с поверхности овощей.. Безопасность достигается постоянным контролем кислотности раствора уксусной кислоты РН - метром и времени обработки приборами со звуковым оповещением.

ККТ 3 – контроль качества тепловой обработки. Обработка капустно-морковной составляющей паром температурой 140°С, влажностью пара 100% в течение 120 с до достижения температуры в толще слоя 80° С создает условия для гибели большинства микроорганизмов. Параметры программируются в тепловом оборудовании, и окончание процесса оповещается звуковым сигналом.

ККТ 4, 5 - контроль качества и температуры воды в процессе мойки нарезанных овощей. Качество воды, используемой для мойки нарезанных овощей, обеспечивается своевременной заменой фильтров согласно прилагаемых инструкций, исследованием качества очистки воды на микробиологические показатели с кратностью 1 раз в неделю. Температура подаваемой воды контролируется термометром в течение рабочей смены с фиксированием в чек-листах. Использование воды температурой выше 8°С запрещается для предотвращения развития микробной порчи.

ККТ 6 – контроль охлаждения и обсушивания нарезанных овощей. Обеспечение безопасности готовых салатов во многом определяется соблюдением температуры готовой салатной продукции. Охлаждение осуществляется в шкафах интенсивного охлаждения в течение 1ч до достижения $t = 4 \pm 2^\circ\text{C}$. Для обсушивания нарезанных ингредиентов используются перфорированные функциональные емкости и естественная скорость воздушного потока шкафов интенсивного охлаждения. В момент завершения охлаждения визуально контролируется наличие остаточной влаги. Не допускается скопление остаточной жидкости на дне емкостей.

ККТ 7 – контроль герметичности пакетов и качества сварки шва. Для обеспечения сохранности газовой среды в процессе хранения применяется сплошной контроль герметичности пакетов надавливанием на упаковку и погружением в воду для проверки качества сварки шва.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

1. Изучен потребительский спроса и обоснована необходимость разработки технологии салатов с продленными сроками годности без использования консервантов.

2. Определены критерии отбора хозяйственно – ботанических сортов овощей местной сырьевой базы для централизованного производства салатов: морковь «Каллисто F1», «Витаминная-6», «Олимпиаец»; капуста позднеспелых сортов «Колобок P1» и «Голландская»; перец овощной «Викинг», «Тритон»; томаты – «Никола», огурцы – «Сириус F1» и «Стелла F1».

3. Обоснованы рецептуры овощных салатов и технология централизованного производства свеженарезанных салатов с продленными сроками годности.

3.1 Обоснован способ и вид нарезки овощей для централизованного производства (механизированный способ, на оборудовании *RobotCoupeCL 55 u FoodlogisticDIR-90*).

3.2 Обоснованы технологические параметры производства салатной продукции: температура пара – 140°C, время -120 с для капустной и морковной составляющих, время фиксации нарезанных овощей (томаты, огурцы, перец овощной) в растворе «Хамульбак» – 60 с.

3.3 Определено влияние водоподготовки на безопасность упакованных салатов проведением оценки микробиологических показателей. Установлено, что использование водопроводной воды приводит к росту кишечной палочки в процессе хранения. Водоподготовка, обсушивание нарезанных овощей перед упаковкой, соблюдение технологических параметров, производственной санитарии и личной гигиены персонала обеспечивает стабильность микробиологической безопасности готовых салатов в процессе хранения.

4. Исследованы реологические характеристики образцов полимерных материалов. Для упаковки салатной продукции наиболее подходит полиамид/полиэтилен/ориентированный полиэтилен. Доказано, что пакеты *RE-50*, толщиной 0,05 мм, *TM - PLY 9225* толщиной 0,065 мм, изготовленные из материала типа ламинат обладают высокобарьерными свойствами и характеризуются хорошими прочностными показателями с пределом текучести – 18,42, 17,73 МПа и пределом прочности – 27,20, 27,18 МПа соответственно. При использовании рабочего давления 0,5 и 1,0 бар при температуре 4±2°C наблюдается наименьшая диффузия газа через пленку, следовательно, меньшие потери полезного газа в упаковке.

5. Обосновано продление сроков годности салатов с применением двух способов упаковки.

5.1 Исследовано влияние активности воды на безопасность овощных салатов, упакованных в вакууме и в модифицированной газовой среде (МГС). Упаковка способствует стабильности показателя активности воды в процессе хранения.

5.2 Доказана микробиологическая безопасность салатов, упакованных в вакууме, – 5 суток (коэффициент запаса -1,5), в модифицированной газовой среде – 10 суток (коэффициент запаса -1,3), температура хранения 4± 2°C.

5.3 Исследованы органолептические показатели салатной продукции в процессе хранения в вакууме (8 суток) и в модифицированной газовой среде (13 суток). Установлено, что в целях продления сроков годности салатов целесообразно использование упаковки в МГС.

5.4 Установлены потери витамина С в овощных салатах в процессе хранения к конечному сроку годности: в вакууме (5 суток) - 6%, в МГС (10 суток) – 40%. Упаковка способствует обеспечению сохранности витамина в процессе хранения.

5.5 Разработана схема централизованного производства овощных салатов с пролонгированным сроком годности.

6. Разработана техническая документация ТУ 9165-050-01597951-2011 «Салаты овощные» и технологические инструкции к ним. Проведена промышленная апробация, предложенной технологии в производственных условиях ООО «Фуд-Мастер». Разработан план *НАССР*.

Публикации в журналах, рекомендованных ВАК Минобрнауки РФ

1. **Соснина, О.Б.** Активность воды овощных салатов в вакуумной упаковке и модифицированной газовой среде / О.Б. Соснина, П.Е. Влощинский // Вестник КрасГАУ. – 2012. – №6. – С.195-198.
2. **Соснина, О.Б.** Исследование диффузионных характеристик пленок для упаковки капусты / О.Б. Соснина, П.Е. Влощинский // Вестник КрасГАУ. –2012. – №7. – С.156-161.
3. **Соснина, О.Б.** Изучение сохранности витамина С овощных салатов в процессе хранения в МГС и вакуумной упаковке / О.Б. Соснина, П.Е. Влощинский // Техника и технология пищевых производств. – 2012. – № 4. – С.51-57.

Подписано к печати дата Формат 60x84 1/16.
Объем 1,0 усл. п.л. Тираж 100 экз. Заказ №

Отпечатано с готового оригинал-макета на полиграфической базе
ФГБОУ ВПО «Новосибирский государственный технический университет»
630073, г. Новосибирск, пр-т К. Маркса, 20.