

Двтор ер.

11 83

ОДЕССКИЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ ПИЩЕВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ
им. М.В. ЛОМОНОСОВА

На правах рукописи

ДУГОВАЯ НИНА ПЕТРОВНА

Дугова

РАЗРАБОТКА РАЦИОНАЛЬНОЙ ТЕХНОЛОГИИ
ПРОИЗВОДСТВА БЫСТРОЗАМОРОЖЕННЫХ
КАРТОФЕЛЕПРОДУКТОВ

Специальность 05.18.13 - технология консервированных
пищевых продуктов

А в т о р е ф е р а т
диссертации на соискание ученой степени
кандидата технических наук

Одесса - 1990

Работа выполнена во Всесоюзном научно-исследовательском конструкторском и проектном институте по продуктам из картофеля (г. Минск) и Одесском технологическом институте пищевой промышленности им. М. В. Ломоносова.

Научный руководитель - кандидат технических наук,
доцент Е. Г. Кротов

Официальные оппоненты: доктор технических наук,
профессор Горун Е. Г.
кандидат технических наук
Плужников И. И.

Ведущая организация - производственное объединение
"Колосс" (г. Москва)

Защита состоится 24 ноября 1990 г. в 13⁰⁰ час.
на заседании специализированного совета Д-068.35.01 при
Одесском технологическом институте пищевой промышленности
им. М. В. Ломоносова, 270039, г. Одесса, ул. Свердлова, 112.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке Одесского
технологического института пищевой промышленности им. М. В. Ломоносова.

Автореферат разослан 20 октября 1990 г.

Е. Г. Кротов

Разработка рациональ



v018106

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность работы. Одной из главных задач народного хозяйства на современном этапе является рациональное использование сырья, расширение ассортимента и производство продуктов питания повышенной биологической и пищевой ценности, улучшение качества продукции.

Особое значение в решении этой задачи отводится производству продуктов питания из картофеля, среди которых особое место занимают быстрозамороженные картофелепродукты. Преимущество получения такого рода продуктов перед консервированными другими способами заключается в максимальном сохранении исходных свойств сырья, более эффективном его использовании, снижении потерь и отходов, имеющих место при транспортировании и длительном хранении картофеля, а также в возможности вырабатывать широкий ассортимент полуфабрикатов и выленной готовности для индивидуального потребления и общественного питания.

Вырабатываемые в нашей стране различные виды замороженных картофельных продуктов зачастую не отличаются высоким качеством. В связи с этим возникла необходимость в повышении качества путем разработки рациональной технологии производства быстрозамороженных продуктов, позволяющей сохранить высокую пищевую ценность и наиболее полно удовлетворить потребительские запросы населения.

Цель и задачи исследований. Целью исследования является разработка рациональной технологии комплексной переработки картофеля для создания новых видов быстрозамороженных картофелепродуктов, максимально сохраняющих натуральные свойства и пищевую ценность свежего картофеля.

Для достижения поставленной цели были намечены следующие задачи:

- исследовать и разработать способы предварительной подготовки картофеля к заморозке и ванию;
- изучить влияние способов предварительной и последующей холодильной обработки на качество картофелепродуктов в процессе производства и хранения;
- разработать рациональную технологию производства новых видов быстрозамороженных картофелепродуктов - пюре картофельного и полуфабриката "Деликатесный";
- проверить разработанную технологию новых видов быстрозамороженных картофелепродуктов в производственных условиях;
- изучить влияние сортов и особенностей картофеля на качество готовых картофелепродуктов;

20 12 р.

v018106
ОНАХТ
БИБЛИОТЕКА

- исследовать качество полученных по разработанной технологии новых видов быстрозамороженных картофелепродуктов, установить гарантийный срок их хранения и разработать способы их кулинарной подготовки;

разработать и утвердить нормативно-техническую документацию (ТУ, технологические инструкции, нормы расхода сырья) на новые виды быстрозамороженных картофелепродуктов.

Научная новизна. Впервые научно обоснована и разработана рациональная технология комплексной переработки картофеля для производства новых видов быстрозамороженных картофелепродуктов; установлены режимы тепловой и холодильной обработки, гарантирующие микробиологическую устойчивость и максимальное сохранение пищевой ценности полуфабрикатов, исследованы и рекомендованы перспективные сорта картофеля для их производства; исследован состав пищевых волокон, выделенных из поверхностного слоя картофеля.

Практическая значимость работы. Разработана и утверждена нормативно-техническая документация для производства новых видов быстрозамороженных картофелепродуктов - полуфабриката "Деликатесный" и пюре картофельного; разработаны аппаратно-технологические схемы производства, которые легли в основу экспериментальных линий получения быстрозамороженных картофелепродуктов, созданных на Марьиногорском экспериментальном заводе картофелепродуктов (БССР).

Производственными испытаниями подтверждена реальная возможность применения новых технологий на картофелеперерабатывающих предприятиях агропромышленного комплекса БССР.

Апробация работы. Основные положения диссертационной работы докладывались на заседаниях научно-технического совета и научно-технической секции НИОПК в 1985-1989 г.г., на I-ой научно-технической конференции профессорско-преподавательского состава Могилевского технологического института (г. Могилев, 1986 г.), на Республиканском научно-техническом семинаре "Производство новых видов продукции повышенной биологической ценности с использованием местного и нетрадиционного сырья" (г. Минск, 1986 г.), на Республиканской научной конференции "Химия и медико-биологическая оценка и использование пищевых волокон" (г. Одесса, 1988 г.), на Всероссийском семинаре по производству сушеных овощей, картофеля и картофелепродуктов (г. Брянск, 1988 г.), на Всесоюзной научно-практической конференции "Пути интенсификации производства и применении искусственного холода в отраслях АПК, торговле и на

транспорте" (г. Одесса, 1989 г.), на 2-ой Всесоюзной научной конференции "Проблемы индустриализации общественного питания страны" (г. Харьков, 1989 г.).

Публикации. По материалам диссертационной работы опубликовано 13 научных работ.

Структура и объем. Диссертация состоит из введения, пяти глав, выводов, списка литературы (180 наименований, из них 37 иностранных авторов и приложений). Работа изложена на 210 страницах машинописного текста, содержит 33 рисунка, 43 таблицы.

На защиту выносятся: результаты исследований по разработке рациональной технологии переработки картофеля на новые виды быстрозамороженных картофелепродуктов; научно-обоснованные режимы тепловой и холодильной обработки картофеля и их влияние на качественные показатели быстрозамороженных картофелепродуктов; результаты исследований качества полученных новых продуктов и установленного гарантийного срока хранения.

Во введении обоснована актуальность темы и сформулирована цель настоящей работы.

В первой главе рассмотрено современное состояние и перспективы производства быстрозамороженных картофелепродуктов в СССР и за рубежом; приведен анализ литературных источников по ассортименту и способам производства быстрозамороженных картофелепродуктов; показаны пути совершенствования технологических процессов, направленные на максимальное сохранение пищевой ценности, снижение отходов и потерь при производстве и хранении.

Во второй главе описываются методы исследований, экспериментальные установки и приводится методика математического планирования эксперимента.

В работе исследовали картофель сортов Темп, Лошицкий, Огонек, районированные в Белоруссии, а также перспективные сорта - Верба и Пригожий-2. Для проведения испытаний использовали наиболее распространенный и рекомендованный для переработки картофель сорта Лошицкий.

Изучение режимов тепловой и холодильной обработки проводили на экспериментальных установках, созданных в НИОПК и ОТИИ. Качество сырья, полуфабрикатов и готовых продуктов устанавливали на отдельных стадиях технологического процесса, а также при хранении путем определения соответствующих органолептических, физико-химических, микробиологических показателей по установленным стандартам и приведенным в специальной литературе методикам.

При проведении анализов были использованы современные инструментальные методы. Так, аминокислотный состав определяли на аминокислотном анализаторе ААА-881 (ЧССР), ИК-спектры крахмала получали на спектрофотометре ИР-20, микроэлементы Fe, Si, Mn, Zn - на спектрографе ИСП-30.

В третьей главе приведены результаты исследований по тепловой и холодильной обработке и их влиянию на качество быстрозамороженных картофелепродуктов.

При разработке технологии производства быстрозамороженных картофелепродуктов исследовали процессы бланширования, поверхностного подсушивания, охлаждения, замораживания. Исходя из того, что на процессах очистки и доочистки картофеля имеет место большое количество отходов и потери важных компонентов, таких как крахмал, пищевые волокна, минеральных веществ и др., которые находятся в кожуре и поверхностном слое, для исследований производства новых видов картофелепродуктов использовали неочищенный картофель, сохраняющий кожуру на всех этапах технологического процесса.

Для изучения зависимости продолжительности бланширования от вида и температуры теплоносителя обработку кружков картофеля проводили водой и паром при температуре 70...100°C. Критерием оценки завершения процесса бланширования служила качественная реакция на активность пероксидазы, а также наличие клейстеризованного крахмала на изломе в центре кусочка. Проведенные исследования позволили установить, что наиболее эффективными режимами бланширования являются: температура 85-95°C, продолжительность обработки водой - 5-6 мин, паром 6-7 мин. При данных режимах качественная реакция на наличие пероксидазы отрицательна, органолептические показатели положительные. С целью улучшения цвета, внешнего вида, вкуса картофелепродукта и сохранения основных физико-химических показателей проводили бланширование кружков картофеля растворами лимонной кислоты концентрацией 1-3% и поваренной соли концентрацией 1-6%. Исследованиями было установлено, что при обработке растворами лимонной кислоты продукт приобретает кисловатый привкус и жесткую консистенцию. Наиболее эффективным способом бланширования является обработка кружков картофеля раствором поваренной соли с температурой 85-95°C в течение 5-6 мин. Установлено, что при такой обработке в продукте сохраняется в 3 раза больше витамина С, чем при бланшировании водой и в 1,5 раза больше, чем при бланшировании паром; улучшается вкус, цвет, внешний вид готового продукта.

После бланширования нарезанного картофеля в водных растворах с последующей промывкой водой для охлаждения и смыва выделенного свободного крахмала на поверхности картофельных частиц остается влага. Кружки слипаются между собой, что затрудняет распределение их на ленте скоростного аппарата. Установлено, что снятие поверхностной влаги воздухом с температурой 80-90°C и скоростью движения 1-3 м/с в течение 5-10 мин способствует подсушиванию выделившегося клейстеризованного крахмала и образованию плотной поверхностной пленки, которая положительно влияет на качество полуфабриката, предупреждает слипание нарезанного картофеля в процессе замораживания и при обжаривании способствует образованию хрустящей корочки.

Так как после тепловой обработки (варки, подсушивания) температура картофелепродукта находится в пределах 65-75°C, его перед замораживанием необходимо охладить с целью интенсификации процесса. Кроме того, охлаждение необходимо для предотвращения разрушения клеточных оболочек в результате перепада давления внутри клетки и в межклеточном пространстве. Это особенно важно для картофельного пюре, так как сохранение целостности клеток в процессе технологической обработки способствует его рассыпчатой консистенции.

Изучение влияния технологической обработки на микроструктуру ткани картофеля показало, что структура клеток как замороженного, так и восстановленного пюре, приготовленного без предварительного охлаждения, нарушена, наблюдается отслоение протопласта от оболочки, клетки сморщены, некоторые разрушены; количество разрушенных клеток в 2-2,2 раза больше, чем в картофельном пюре с предварительным охлаждением.

В результате исследований установлено, что наиболее рационально осуществлять охлаждение картофельного пюре и полуфабриката воздухом температурой 0-15°C и скоростью его движения 1-2 м/с.

Исследование и выбор рациональных режимов замораживания пюре в виде гранул и полуфабриката в виде кружков проводили на экспериментальной установке при различных режимах и нагрузке продукта на сетку. В результате исследований получены графики замораживания, устанавливающие зависимость температуры материала от температуры охлаждающей среды, продолжительности процесса и нагрузки, а также от предварительной обработки картофеля. Замораживание картофеля, бланшированного в растворе поваренной соли, сдвигает начало кристаллизации влаги в сторону более низких температур

(до минус 3,6-3,7°C) и значительно снижает скорость процесса кристаллообразования, уменьшает его повреждающее действие на клетки. С понижением температуры, уменьшением нагрузки и созданием подвижного слоя процесс замораживания ускоряется. Кривые замораживания исследуемых картофеляпродуктов аналогичны температурным графикам замораживания других растительных продуктов и носят тот же характер.

Для нахождения оптимальных режимов замораживания и математической обработки данных был осуществлен многофакторный эксперимент и сформулирована математическая зависимость, описывающая процесс замораживания. В качестве основного показателя, характеризующего процесс замораживания, приняли его продолжительность t_f . В опытах варьировали четырьмя факторами на двух уровнях каждый: X_1 - температура среды замораживания, X_2 - скорость движения охлаждающего воздуха, X_3 - удельная нагрузка продукта на сетку, X_4 - линейные размеры продукта.

Используя термограммы процесса замораживания, определяли среднюю скорость замораживания картофеляпродуктов $\frac{dx}{dt}$, как отношение максимального расстояния между поверхностью и термическим центром ко времени между моментами достижения на поверхности 0°C и температуры в термическом центре на 10°C ниже криоскопической, согласно терминологическому словарю Международного института холода. После построения кривых изменения температуры и скорости процесса каждого режима во времени определяли их среднеинтегральные значения.

В результате обработки экспериментальных данных была получена математическая зависимость, описывающая процесс в исследуемой области факторного пространства:

для картофельного пюре

$$Y = 1554 + 1123 X_1 - 1396 X_2 + 1126 X_3 - 113 X_4$$

для полуфабриката картофельного

$$Y = 1480 + 125 X_1 - 300 X_2 + 56 X_3 + 170 X_4$$

В исследуемом диапазоне температур -50...-20 °C и скорости охлаждающего воздуха 0-15 м/с определены скорости замораживания картофеляпродуктов, равные (1,4-12,5) · 10⁻⁶ м/с. Экспериментальные данные позволили получить графические зависимости скорости замораживания картофеляпродуктов от температуры и скорости воздуха (рис. 1).

Анализ зависимостей показывает, что наибольшее увеличение значений параметров процесса замораживания картофеляпродуктов находится в области температур -30...-40 °C и скоростей воздуха

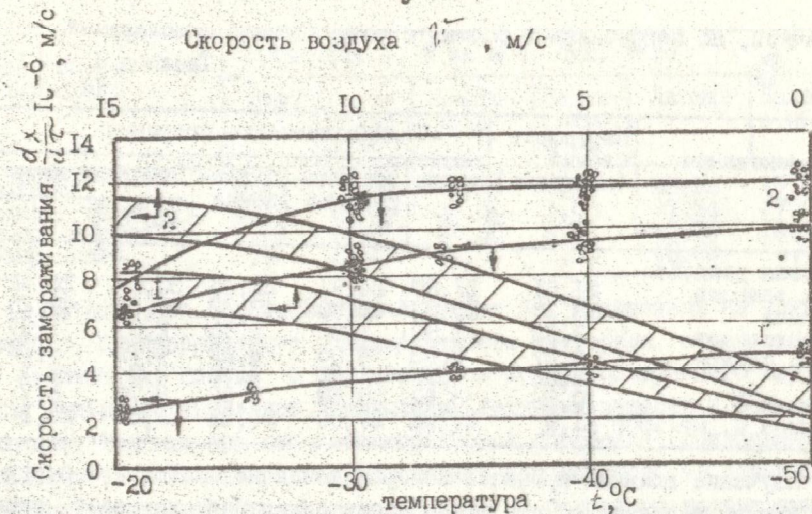


Рис. 1. Влияние температуры и скорости охлаждающего воздуха на скорость замораживания картофеляпродуктов
1 - картофельное пюре; 2 - полуфабрикат картофельный

5-10 м/с, которым соответствуют скорости замораживания (3,8 - 7,4) · 10⁻⁶ м/с; понижение температуры замораживания и увеличение скорости воздуха приводит к повышению энергетических затрат при незначительном возрастании параметров процесса. Понижение температуры до -30°C по сравнению с -20°C увеличивает скорость замораживания на 28%, до -40°C по сравнению с -30°C - на 10%, а до -50°C в сравнении с -40°C обеспечивает увеличение скорости замораживания всего лишь на 4-6%. В результате исследований были выбраны следующие режимы замораживания картофеляпродуктов: температура -30...-40°C, скорость воздуха 5-10 м/с при удельной нагрузке на ленту скороморозильного аппарата картофельного пюре 10...12 кг/м², полуфабриката - 30...40 кг/м². Исследование влияния различных факторов тепловой и холодильной обработки на качественные показатели картофеляпродуктов показало, что снижение некоторых физико-химических показателей (содержание крахмала, сахаров, белка, минеральных веществ, витамина С, аминокислот) быстрозамороженных картофеляпродуктов объясняется различным воздействием предварительно обработки. Изменения основных химических показателей при технологической обработке картофельного пюре (% на абс. сухое в-во) приведены в таблице I.

При медленном замораживании (-20°C) увеличивается количество разрушенных клеток в замороженном и в восстановленном картофельном пюре, изменяется их структура. Клетки хотя и с неразрушенной

оболочкой, но неправильной формы, с поврежденной цитоплазмой.

Таблица I

Наименование	Картофель свежий (контроль)	Технологические операции				
		варка	гранули- рование	охлаж- дение	Замораживание	
					-20°C	-40°C
Массовая доля, %:						
сухих веществ	21,61	21,87	24,91	25,65	30,02	26,42
крахмала	58,30	50,53	48,70	49,33	49,00	49,25
молочных сахаров	2,03	1,87	1,86	1,86	2,07	1,97
общего сахара	4,27	3,93	4,06	4,09	4,19	4,19
зола	2,82	1,99	1,72	1,70	2,0	2,1
белка	10,98	8,69	8,69	9,69	8,70	8,7
витамин С, мг/100г	41,9	27,96	27,00	26,32	23,8	25,1

Изучение влияния процесса замораживания на свойства и структуру крахмала показало, что процесс замораживания оказывает существенное влияние на изменение "синих" чисел, молекулярных масс, ферментативной атакуемости, гигроскопичности и других показателей. Значение "синих" чисел и молекулярных масс исходного и замороженного образцов крахмала существенно снижается, что свидетельствует о процессах деструкции полисахаридов, в первую очередь — амилозы.

Проведенные исследования ИК-спектров крахмала в интервале волновых чисел 500–4000 см⁻¹ показали, что спектры крахмалов, полученных из замороженного картофеля, приобретают более диффузный, расплывчатый характер по всей анализируемой области, что свидетельствует о том, что процесс замораживания оказал влияние на структуру крахмала и привел к деструктивным изменениям. Это является положительным с точки зрения повышения пищевой ценности, так как увеличивает атакуемость крахмала под действием пищеварительных ферментов.

Исследовано влияние сортовых особенностей картофеля на химические, технологические и потребительские свойства быстрозамороженных картофелепродуктов. Рекомендованы районированные в БССР и перспективные сорта картофеля для производства пюре картофельного — Лошицкий, Темп, Пригожий-2, Верба; для полуфабриката "Деликатесный" — Лошицкий, Пригожий-2.

Учитывая роль пищевых волокон (ПВ), основным компонентом которых является клетчатка, проведены исследования по выделению пищевых волокон из картофеля и определению их химического состава (табл. 2).

Таблица 2

ПВ кожуры картофеля	Содержание, % на абс. сух. в-во					Белок № 26,25
	Зола	Гемил- целлю- лоза	Целлю- лоза	Пекти- новые в-ва	Лигнин	
свежего	3,47	18,85	28,90	2,20	28,53	17,9
бланшир. ванного	2,07	17,50	35,10	1,00	27,54	17,0
замороженного	2,19	19,97	32,58	2,29	25,36	18,4
обжаренного	2,46	15,17	26,01	1,62	40,08	14,6

Установлено, что химический состав ПВ, полученных из кожуры свежего, бланшированного и замороженного картофеля, существенно не отличается. Однако, в составе ПВ из кожуры обжаренного картофеля меньше гемилцеллюлозы, целлюлозы, белковых веществ и больше лигнина. Так как при высокотемпературной обработке (обжаривании) происходит частичный распад углеводных компонентов, то возможно, что продукты распада их, взаимодействуя с белковыми веществами, образуют нерастворимые в кислотах соединения, которые выпадают в осадок вместе с лигнином.

Показано, что ПВ кожуры картофеля способны сорбировать ионы свинца. В связи с этим, они могут быть рекомендованы к использованию в пищу людям, имеющих контакт со свинцом и его солями в повседневной работе. На основании проведенных исследований сделан вывод, что полученный по предлагаемой технологии замороженный полуфабрикат, приготовленный из неочищенного картофеля, является дополнительным источником ПВ и его можно рекомендовать в виде добавки к продуктам профилактического питания населения.

В четвертой главе приведены результаты разработки рациональной технологии производства новых видов быстрозамороженных картофелепродуктов и дается оценка их качества в процессе производства и хранения.

Разработанная комплексная технологическая схема производства быстрозамороженных картофелепродуктов позволяет максимально использовать сырье, так как картофель, непригодный для изготовления полуфабриката "Деликатесный" (мелкий, диаметром менее 5 см и отсортированный после резки) возможно использовать для изготовления пюре картофельного.

Результаты исследований качества быстрозамороженных картофелепродуктов, изготовленных по разработанной технологии, показали, что быстрозамороженные картофелепродукты характеризуются высоким сохранением качественных показателей и высокой степенью удовлетворения суточной потребности по углеводам (17,2%), балластным

веществам (49,76%), содержанию белка (8,75%) и витамина С (61,6%).

Гарантийный срок хранения быстрозамороженных картофелепродуктов в картонных пачках и пакетах из полиэтиленцеллофановой пленки ПМ-2 при температуре -18°C составляет 12 месяцев.

В процессе производства и холодильного хранения картофелепродуктов в течение 9 месяцев общее количество микроорганизмов на 2-3 порядка снижается.

При кулинарной подготовке рекомендуемыми нами способами количество микроорганизмов в полуфабрикате "Деликатесный" (при обжарке в растительном масле при температуре $175...185^{\circ}\text{C}$ в течение 3-5 мин) уменьшается в 15 раз; в процессе восстановления быстрозамороженного картофельного пюре (годой в течение 5 мин в соотношении 2:1) количество микроорганизмов снижается в 5,4 раза.

С целью расширения ассортимента было разработано 8 рецептов картофельного пюре с различными вкусовыми и пищевыми добавками. По органолептическим показателям лучшими признаны образцы картофельного пюре с добавками личного порошка (2,2%), сушеного укропа (0,1%), лаврового листа (0,05%), обжаренного лука (10%), маргарина "Славянский" (5%) и молока сухого цельного (2%). Введение добавок не только улучшает вкусовые и питательные свойства картофельного пюре, но и позволяет использовать его для приготовления картофельных блюд, традиционно изготавливаемых из свежего картофеля - драников, бабки, котлет и др. в зависимости от вкуса и желания потребителя.

В пятой главе приведены результаты проверки разработанной технологии в опытно-промышленных условиях на Марьиногорском экспериментальном заводе картофелепродуктов. Разработаны аппаратно-технологические схемы производства быстрозамороженных картофелепродуктов - полуфабриката "Деликатесный" и пюре картофельного (рис.2).

ВЫВОДЫ

1. Анализ современного производства быстрозамороженных картофелепродуктов выявил возможность дальнейшего совершенствования технологии и повышения качества продуктов из картофеля, расширения ассортимента. С этой целью создана рациональная технология производства новых видов быстрозамороженных картофелепродуктов - пюре картофельного и полуфабриката картофельного "Деликатесный".

2. Исследовано влияние процессов бланширования и последующего подсушивания на качество быстрозамороженного полуфабриката "Деликатесный" и определены технологические режимы и параметры их

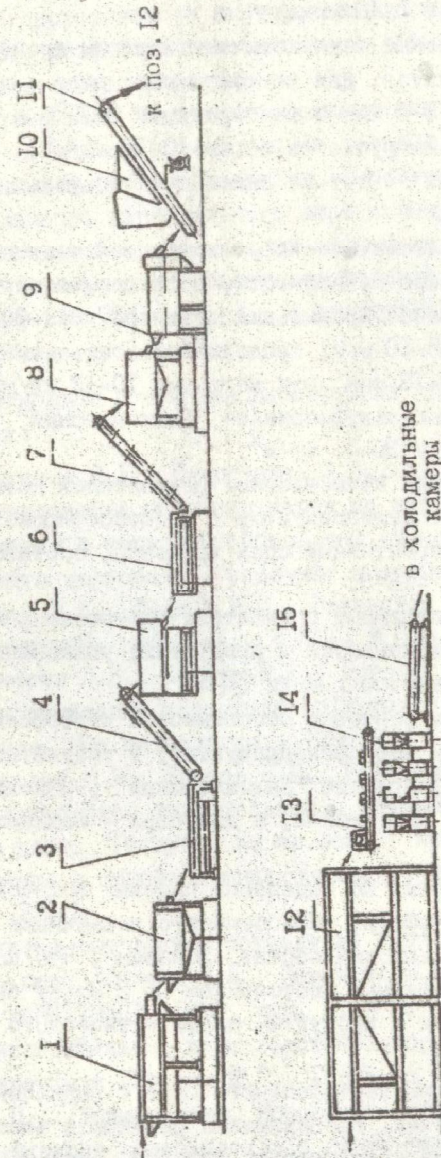


Рис.2. Аппаратно-технологическая схема производства полуфабриката

картофельного быстрозамороженного "Деликатесный"

- 1,2 - моечные машины; 3 - конвейер инспекционный; 4 - конвейер подачи;
5 - машина для резки; 6 - конвейер сстигировочный; 7 - конвейер скреповый;
8 - бланширователь; 9 - машина для подсушки; 10 - кондиционер-охладитель;
11 - конвейер сетчатый; 12 - аппарат скороморозильный; 13 - конвейер распределительный; 14 - конвейер фасовочный; 15 - конвейер фасовочный.

осуществления; бланширование нарезанного картофеля в виде кружков толщиной 10–12 мм в 4% растворе поваренной соли при температуре 85–95°C в течение 5–6 мин или паром в течение 7 мин; подсушивание бланшированных кружков картофеля теплым воздухом с температурой 80–90°C в течение 5–10 мин.

3. Определен рациональный технологический режим процесса охлаждения картофелепродуктов: для картофельного пюре – до температуры 5–10°C в течение 5–6 мин с температурой 0–15°C и скоростью движения 1–2 м/с при нагрузке на сетку 10–12 кг/м²; для полуфабриката "Деликатесный" – тот же режим при нагрузке на сетку 30–40 кг/м².

4. С помощью метода математического планирования эксперимента разработаны математические зависимости, позволяющие определить оптимальные режимы процесса замораживания: температура –30±–40°C, скорость движения воздуха 5–10 м/с, продолжительность замораживания картофельного пюре 6–10 мин при нагрузке 10–12 кг/м², продолжительность замораживания полуфабриката "Деликатесный" 20–30 мин при нагрузке на сетку 30–40 кг/м².

5. Исследованы изменения качественных показателей новых видов быстрозамороженных картофелепродуктов в процессе производства и хранения. Определен гарантийный срок хранения, составляющий 12 месяцев при температуре –18°C.

Установлено, что качественные показатели быстрозамороженных картофелепродуктов меньше изменяются в продуктах, упакованных в пакеты из полиэтиленцеллофановой пленки ПЦ-2.

6. Исследовано влияние сортовых особенностей картофеля на качество быстрозамороженных картофелепродуктов, в результате чего для производства полуфабриката "Деликатесный" рекомендованы сорта картофеля Лошицкий и Пригожий-2, а для пюре – Лошицкий, Темп, Пригожий-2 и Верба.

7. Проведены исследования по выделению пищевых волокон (ПВ) из поверхностного слоя картофеля, обработанного различными способами, и определен их химический состав. Показано, что кожура картофеля является дополнительным источником ПВ и может быть рекомендована в виде добавки к продуктам профилактического питания населения.

8. Разработаны рецептуры картофельного пюре с различными вкусовыми и пищевыми добавками, позволяющими расширить ассортимент картофелепродуктов, консервированных холодом, снизить затраты труда в сети общественного питания. Рекомендованы способы

кулинарии и подготовки продуктов в сети общепита и домашних условиях.

9. Технология производства новых видов быстрозамороженных картофелепродуктов произведена в опытно-промышленных условиях на Марьиногорском заводе картофелепродуктов (ВССР). Испытания показали, что разработанная технология обеспечивает получение продуктов высокого качества.

Утверждена нормативно-техническая документация (технологические инструкции, технические условия) на новые виды быстрозамороженных картофелепродуктов. Выработаны опытные партии быстрозамороженного картофельного пюре и полуфабриката "Деликатесный".

Ожидаемый экономический эффект от создания и внедрения технологии производства быстрозамороженного картофельного пюре составит 217,794 тыс.руб., а полуфабриката "Деликатесный" – 92,797 тыс.руб. в год.

Основные положения диссертации опубликованы в следующих работах:

1. Ковганко Р.Л., Навродская Л.И., Луговая Н.П. Эффективность производства полуфабрикатов из картофеля для общественного питания и торговли: Обзор инф. – Минск: БелНИИТИ, –1986. – 48 с.
2. Кожура картофеля – источник пищевых волокон /Лукина Г.Д., Черно Н.К., Дудкин М.С., Казанская И.С., Луговая Н.П. //Питч. и перераб. пром-сть. – 1987. – № 5. – С. 30–31.
3. Елисеев В.Н., Кротов Е.Г., Луговая Н.П. Разработка режимов замораживания картофелепродуктов в потоке воздуха //Известия вузов. Питч.технология. – 1988. – № 6. – С. 73–75.
4. Луговая Н.П., Кротов Е.Г., Елисеев В.Н. Быстрозамороженный полуфабрикат картофельный с пищевыми волокнами кожуры //Тезисы докл. Республ. научн.конф. "Химия, медико-биологическая оценка и использование пищевых волокон". – Одесса. – 1988. – С. 27–28.
5. Физико-химические показатели быстрозамороженного картофельного пюре /Шагина Л.А., Петунина М.П., Луговая Н.П. и др.// – М., АгрНИИТЭИПП, 1988, вып. 9. – С. 7–9.
6. Интенсификация производства замороженных полуфабрикатов из картофеля /Кротов Е.Г., Горбачук Л.Г., Елисеев В.Н., Луговая Н.П. //Тезисы докл. Всесоюзной науч.-техн. конф. "Пути интенсификации производства с применением искусственного холода в отраслях АПК, торговле и на транспорте". – Одесса, 1989. – С. 65.

7. Ковганко Р.Л., Луговая Н.П., Шагина Л.А. Новый вид продукта -- быстрозамороженный картофельный полуфабрикат "Деликатесный". -- Минск, БелНИИТИ, информ. листок № 460, -- 1989. -- 4 с.
8. Полуфабрикаты высокой степени готовности из картофеля /Кротов Е.Г., Горбатов Л.Г., Елисеев В.Н., Луговая Н.П. //Тезисы докл. 2-ой Всесоюз. научн. конф. "Проблемы индустриализации общественного питания страны. -- Харьков. -- 1989. -- С. 126.
9. Егорова З.Е., Луговая Н.П., Петунина М.П. Микробиологический контроль некоторых быстрозамороженных картофелепродуктов //Тезисы докл. 2-ой Всесоюз. научн. конф. "Проблемы индустриализации общественного питания страны". -- Харьков. -- 1989. -- С. 349-350.
10. Влияние различных способов технологической обработки на микроструктуру картофельной клетки /Ковганко Р.Л., Петунина М.П., Медведева О.В., Белкина Т.Б., Луговая Н.П. -- М., 1989. -- 13 с. -- Деп. в АгрНИИТЭИПП, № 067 пщ.
11. Елисеев В.Н., Кротов Е.Г., Луговая Н.П. Кинетика охлаждения полуфабрикатов из картофеля. //Меж-узловский сборник научн. тр.: Замораживание и хранение пищевых продуктов. -- Л., ЛТИХП, 1.39. -- С. 12-14.
12. Егорова З.Е., Луговая Н.П., Петунина М.П. Микрофлора быстрозамороженных картофелепродуктов //Холод, техн. -- 1990. -- № 4. -- С. 24-25.
13. Луговая Н.П., Сердюк Л.В. Влияние процесса замораживания картофеля на свойства и структуру крахмала. М.: АгрНИИпищепром -- Деп. 15.03.90 г., № 2222, пщ.-90.

Лугов.

