

РГБ

01

РОССИЙСКАЯ ЭКОНОМИЧЕСКАЯ АКАДЕМИЯ

им. Г.В. ПЛЕХАНОВА

На правах рукописи

ГАФОРОВ Хаббор Сатторович

ТЕХНОЛОГИИ ОВОЩНОГО ПОЛУФАБРИКАТА ДЛЯ
ЛЕЧЕБНЫХ КОНДИТЕРСКИХ И КУЛИНАРНЫХ ИЗДЕЛИЙ

Специальность 05.18.16 – Технологии
и организация общественного питания

А В Т О Р Е Ф Е Р А Т

диссертации на соискание ученой степени
кандидата технических наук

МОСКВА – 1994

Работа выполняется на кафедре технологии производства продуктов общественного питания Российской экономической академии имени Г.В.Плеханова

Научный руководитель - доктор технических наук,
профессор Баранов В.С.

Официальные оппоненты: заслуженный деятель науки и
техники РФ, доктор технических
наук, профессор Чернышников О.Б.
кандидат технических наук
с.н.с. Демина Е.А.

Родущая организация - Акционерное общество
"Тухоро" интурпрот

Защита состоится * 24 * февраля 1994 года в ... часов
на заседании специализированного Совета К 063.62.10 по присуж-
дению ученой степени кандидата технических наук в Российской
экономической академии им. Г.В.Плеханова / 113054, Москва,
Стрельнинский пер., д. 28, ауд. корп. /

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке Российской
экономической академии им. Г.В.Плеханова

Автореферат разослан 20 января 1994 г.

Ученый секретарь
специализированного Совета
кандидат биологических наук,
профессор



А.Т.Ширшов

Общая характеристика работы

Актуальность темы.

Задача повышения качества и совершенствования технологии производства продукции массового питания включает в себе улучшение сбалансированности продуктов по основным компонентам и экономическую целесообразность их производства.

В ряде работ показана с этих позиций обоснованность более широкого использования овощей в качестве добавок при производстве различных продуктов. Овощные добавки обогащают продукты рядом витаминов, пищевыми волокнами и другими веществами, а также позволяют интенсифицировать технологические процессы производства продукции массового питания, повышать качество готовой продукции.

Чрезвычайно важным состоятельством является улучшение сбалансированности пищевых компонентов в изделиях из теста с помощью введения овощных добавок.

В качестве крайне желательных требований, предъявляемых к овощным полуфабрикатам, используемым в качестве добавок при производстве изделий из муки, выделяют длительную сохранность во времени и высокое содержание сухих веществ / до 50% /.

Консервная промышленность одно время выпускала консервированные пюре и пасту из брукнов. Что касается овощей, то кроме томат-пасты, подобная продукция не выпускалась. Для предприятий массового питания имеется рекомендация в работе Агуровой М.З. по производству овощного полуфабриката в виде пасты с содержанием сухих веществ в количестве 30%.

Кроме того, для научно-обоснованного использования овощных полуфабрикатов, помимо количественного содержания влаги необходимы более полные данные о ее состоянии в них.

Для многих овощей известны изотермы сорбции и десорбции влаги в зависимости от относительной влажности. Однако подобное описание сорбционных свойств продуктов еще не является характеристикой реального протекновения водообмена между продуктами в тех или иных системах, так как кинетика последнего зависит также от гидравлического сопротивления материала, т.е. его структуры. Для управления процессом водообмена между продуктами в тех или иных условиях наглеран сорбции или десорбции воды необходимо дополнить водоудерживающей характеристикой продукта или количественной характеристи-

кой слабосвязанной воды, которая активно участвует в процессе водообмена. Отсутствие подробных данных для овощных полуфабрикатов обуславливает эмпирический подбор рецептур изделий с использованием овощных пюре или паст.

Поэтому тема диссертационной работы, предусматривающая разработку овощных полуфабрикатов для мучных кондитерских и кулинарных изделий, является актуальной.

Цель и задачи исследования. Целью настоящей работы является разработка технологии овощных полуфабрикатов с высоким содержанием сухих веществ, удлиненными сроком сохранности и характеристикой состояния в них воды для производства мучных кондитерских и кулинарных изделий.

В соответствии с поставленной целью в работе решались следующие задачи:

- изучить особенности химического состава и структуры использованных в работе овощей;
- рассмотреть зависимость изменения массы овощей при гидротермической обработке от внутреннего избыточного давления, возникающего в овощах при тепловой обработке;
- охарактеризовать состояние воды в целых и измельченных овощах до и после гидротермической обработки;
- установить целесообразные требования к рецептуре овощных паст, обеспечивающих их сохранность;
- разработать технологию производства овощных паст длительного хранения, охарактеризовать их пищевые достоинства и состояние в них воды;
- разработать научно обоснованную рецептуру и технологию кулинарной продукции с овощными пюре и пастами.

Научная новизна работы.

Определен объем газообразных продуктов, выделяемых овощами при гидротермической обработке. Прямой зависимости между объемом выделяемых газообразных продуктов и изменением массы овощей при гидротермической обработке не установлено. Высказано предположение о взаимосвязи образования и накопления в овощах газообразных продуктов и избыточного внутреннего давления при тепловой кулинарной обработке.

Дана характеристика влагосорбционной и структурной водоудерживающей способности целых и измельченных, свежих и вареных овощей и овощных паст. Для характеристики структурной водоудерживающей

шей способности систем установлена целесообразность использования пресс метода.

Количественно охарактеризована зависимость активности воды в овсяных пастах от содержания сухих веществ.

Установлен переход жидкообразной структуры овсяных паст в твердообразную при содержании сухих веществ более 30%. Показан разрыхляющий эффект сахарозы на твердообразную структуру паст.

Практическая значимость работ. На основании полученных результатов разработана научно обоснованная рецептура и технология производства овсяных полуфабрикатов.

Разработанные рецептуры и технологии овсяных паст, а также мучных кондитерских и кулинарных изделий с использованием овсяных паст, приняты и внедрены в производство на предприятиях фарм МЕМ г. Ташкента и отдела рабочего снабжения треста Бухаристрей.

Обоснованность и достоверность исследований. При проведении экспериментов использованы современные методы исследования пищевых продуктов, проведена статистическая обработка результатов, что свидетельствует о достоверности выводов, представленных диссертации.

Апробация работ. Результаты исследований доложены и одобрены на конференциях преподавательского состава Бухарского технологического института пищевой и легкой промышленности / Бухара, 1978, 1991 гг. /, на Четвертых Плевановских чтениях / Москва, 1991 г. /.

Диссертация обсуждена и рекомендована к защите на кафедре технологии производства продуктов общественного питания ФЭА им. Г.В.Плеханова.

Публикации. По материалам диссертации опубликовано четыре работы.

Структура и объем работ. Диссертация состоит из введения, обзора литературы, экспериментальной части, выводов, списка использованных источников и приложений.

Работа изложена на 146 стр. машинописного текста, содержит 49 таблиц, 25 рисунков. Список литературы включает 230 наименований.

Содержание работы

Во введении дано обоснование актуальности темы.

В обзоре литературы приведены сведения об особенностях химического состава и структуры использованных сортов. Рассмотрены вопросы состава пищи в овсях, значения его при тепловой обра-

ботке, влияния воды на устойчивость пищевых продуктов в хранении. Представлены данные об использовании овощей при производстве мучных кондитерских и кулинарных изделий.

В экспериментальной части диссертации дана характеристика объектов и методов исследования, изложен и проанализирован экспериментальный материал, приведены выводы.

В приложении к диссертации представлены рецептуры мучных кулинарных и кондитерских изделий, документы о внедрении результатов исследований.

Объекты исследования. Объектами исследования являлись:

- тыква сорта "Мраморная", морковь сорта "Лосиноостровская", свекла сорта "Фордо", соответствующие требованиям нормативно-технической документации:

- овощные пюре и пасты: тыквенные, морковные, свекольные, приготовленные по предложенной технологической схеме;

- лабораторные образцы дрожжевого, песочного, пряничного, слоеного пресного теста с овощными добавками и выпеченные изделия из него;

- фруктово-овощные начинки, изготовленные по предложенной технологии.

Методы исследования. Отбор проб, подготовку их к анализу, определение содержания сухих веществ, зольности, общего азота, сахаров, клетчатки, активной кислотности проводили общепринятыми методами / Ермаков А.И., 1987, Демиченко Е.И. и др., 1982 /.

Препараты клеточных стенок из овощей получали по методике деления клеточных стенок, предложенной О.А.Коноваловой и С.М.Басоновым. Содержание гемицеллюлоз, клетчатки в спиртонерастворимом остатке определяли по схеме анализа, предложенной Кизелем Р.А. / Плешков Б.П., 1976 /.

Содержание пектиновых веществ в овощах определяли кальций-пектатным методом. Количественное содержание пектиновых веществ в клеточных стенках овощей определяли по галактуроновой кислоте колориметрически карбозольным методом / Ермаков А.И., 1987 /.

Механическую прочность паренхимной ткани овощей характеризовали по величине напряжения среза / Матц С.А., 1972 /. Определение напряжения среза проводили на приборе, разработанном во НИИМИПром.

Осмотическое давление клеточного сока овощей рассчитывали на основе измерений криоскопической точки замедания.

Модуль упругости овощей определяли на основе деформационных

изменений овощей при нагрузке.

Количество выделяемого газа из ткани овощей при варке определяли путем их варки в герметично закрытой посуде с последующим сбором газа в мерной пробирке.

Изотермы сорбции и десорбции продуктов снимали в вакуумно-сорбционной установке с вольфрамовыми пружинными весами Мак-Бена-Багра / Гинзбург А.С., 1982 /.

Активность воды овощей, овощных паст и теста измеряли на автоматическом анализаторе *Shibaura WA-360* / Япония /, а также по изотермам сорбции и десорбции.

Содержание слабосвязанной воды в овощах определяли пресс-методом / *Hamm R.*, 1960 /.

Реологические характеристики овощных пюре и паст определяли с помощью ротационного вискозиметра "*Reotest-2*" / Матц С.А., 1972, Николаев Б.А., 1964 /.

Аминокислотный состав овощных паст определяли методом жидкостной ионообменной хроматографии на аминокислотном анализаторе "*Mitachi-835*" / Япония /.

Микробиологические исследования овощных паст проводили согласно Инструкции МЗ СССР, 1975, ГОСТ 10444.15-75, ГОСТ 4288-76, ГОСТ 10444.2-75.

Содержание влаги в тесте и выпеченных изделиях определяли по ГОСТ 21094-75.

Механические свойства бездрожжевого теста и овощных паст изучали на приборе Николаева Б.А. для изучения деформации среза на наклонной плоскости. Структурно-механические характеристики теста характеризовали по степени пенетрации на коническом пенетрометре / Матц С.А., 1972, Мачохин Д.А., 1981, Николаев Б.А., 1964 /.

Массу выпеченных изделий определяли взвешиванием на весах ИЦ-2 с точностью до 0,1 г. Объем выпеченных изделий измеряли на приборе для определения объема хлеба. Удельный объем определяли делением объема изделий на его массу. Формоудерживающую способность характеризовали по отношению высоты изделий к их диаметру. Пористость определяли на приборе для измерений пористости хлеба / Гинзбург А.Г., Николаев Б.А., 1981, Пучкова Л.Н., 1981 /.

Кислотность мякиши изделий определяли ускоренным методом по ГОСТ 5670-51 и выражали в градусах Неймана.

Связность мякиши определяли на пенетрометре МП-4/В.

Набухаемость мякоти в воде определяли по видоизмененному методу Катца и выражали в г/г с.в.

Органолептическую оценку проводили согласно принятой балльной шкале оценки качества изделий.

Статистическую обработку результатов экспериментов проводили методами математической статистики.

Результаты исследований

Полученные нами данные об особенностях химического состава овощей / тыква, морковь и свекла / подтверждают ранее отмеченную возможность и целесообразность их использования в качестве эмульгаторов и стабилизаторов пищевых систем с пенистой и эмульсионной структурой, а также улучшителей качества изделий на теста. В качестве компонентов, определяющих указанные свойства овощей выступают азотистые вещества и углеводы: пектиновые вещества, геммиделлин, пеллин и измельченные клеточные стенки овощей в целом.

Впервые было количественно установлено, что в процессе гидротермической обработки овощей наблюдается выделение ими газообразных продуктов, объем которых для тыквы, моркови и свеклы при температуре 20°C в атмосферном давлении 760 мм рт.столба соответственно составил: 11±1, 13±2, 10±2 мл на 100 г овощей.

Полученные данные на наш взгляд объясняют отмеченное в работах ряда исследователей повышение давления в овощах в процессе варки и его нормализацию при достижении ими готовности. Возможно с процессом выделения овощами при тепловой обработке газообразных продуктов связано наблюдаемое в практике растрескивание в центре корнеплодов свеклы. Не исключается также определенная роль выделяющихся из овощей газообразных продуктов на потерю ими массы.

Так как свежие овощи представляют собой упругие тела, то они под действием осмотического давления могут до определенных пределов увеличивать свой объем и находиться в напряженном состоянии. В ходе гидротермической обработки вследствие денатурации белков клеточных мембран, последние утрачивают свои свойства полупроницаемости и могут часть удерживаемой за счет осмотического давления влаги отдавать. Чем в более напряженном состоянии овощи находились, тем больше влаги они могут отдать. Сказанное подтверждается значительным различием в величинах модуля упругости свежей и вареной тыквы и значительной потерей ее массы при гидротермической обработке. / табл. 1 /

Вследствие морфологического строения овощей возможность утраты влаги в процессе хранения у свеклы и моркови значительно выше, чем у тыквы, что отражается на величине потерь ими влаги при гидротермической обработке. Так, потери массы для моркови вскоре после ее уборки в ходе гидротермической обработки составили 12% против нормируемых нормативно-технической документацией - 0,5%. Для той же моркови после хранения / поздней весной / потери массы в ходе варки практически не отмечались.

Таблица 1
Механические характеристики овощей

Наименование и состояние овощей	Модуль упругости, $\times 10^5$ Па	Прочность на срез, $\times 10^5$ Па
Тыква свежая	4,40 \pm 0,05	0,75 \pm 0,05
Тыква вареная	0,38 \pm 0,10	0,02 \pm 0,01
Морковь свежая	45,80 \pm 0,07	2,31 \pm 0,06
Морковь вареная	2,74 \pm 0,07	0,36 \pm 0,06
Свекла свежая	25,50 \pm 0,08	1,74 \pm 0,05
Свекла вареная	2,04 \pm 0,08	0,2 \pm 0,05

Состояние воды в овощах является важным показателем качества продуктов. Оно определяет технологические свойства овощей и их устойчивость в хранении.

В таблице 2 представлены данные о формах связи воды в овощах до и после тепловой обработки.

Результаты исследований показывают, что если по содержанию адсорбционно-связанной воды свекла превосходит морковь и тыкву, то по содержанию капиллярно-осмотически связанной воды уступает им.

Тепловая обработка сопровождается денатурацией белков и гидролизом полисахаридов. При гидролизе полисахаридов, в результате освобождения функциональных групп, сорбционная активность тканей овощей повышается. При денатурации белков имеет место потеря их гидратационной способности, что приводит к снижению сорбционной активности тканей овощей. В результате этих процессов существенного изменения сорбционной активности тканей овощей как в количественном так и в качественном отношении не наблюдается.

Таблица 2

Формы связи воды в овощах до и после тепловой обработки / при $f = 95\%$ /

Наименование овощей	Влага, в % от влагосодержания исходного продукта		
	мономолекулярной адсорбции	полимолекулярной адсорбции	капиллярно-осмотически связанная
Тыква: свежая	4,14 \pm 0,15	3,40 \pm 0,05	39,80 \pm 0,90
вареная	4,11 \pm 0,15	3,30 \pm 0,05	30,69 \pm 0,90
Морковь: свежая	4,98 \pm 0,12	3,37 \pm 0,04	25,65 \pm 0,87
вареная	4,42 \pm 0,12	3,31 \pm 0,04	24,89 \pm 0,87
Свекла: свежая	5,17 \pm 0,09	3,41 \pm 0,01	23,26 \pm 0,95
вареная	5,1 \pm 0,09	3,39 \pm 0,01	23,37 \pm 0,95

Таким образом структура вареных овощей представляет собой сложную капиллярно-пористую систему, в которой влага связана за счет моно- и полимолекулярной адсорбции, а также за счет капиллярно-осмотических сил.

В таблице 3 представлены результаты анализа активности воды ткани овощей до и после тепловой обработки.

Таблица 3

Активность воды измельченной ткани овощей до и после тепловой обработки

Наименование овощей	Активность воды / a_w /	
	сырых овощей	вареных овощей
Тыква	0,991 \pm 0,002	0,992 \pm 0,002
Морковь	0,989 \pm 0,002	0,990 \pm 0,002
Свекла	0,988 \pm 0,002	0,987 \pm 0,002

Из полученных данных следует, что активность воды в овощах после тепловой обработки изменяется незначительно. Как отмечалось выше при тепловой обработке в результате денатурации белков часть воды, связанной белками, освобождается. Кроме того, параллельно идет поглощение воды полисахаридами, подвергшимися гидролизу. На фоне этого заметного изменения активности воды ткани овощей после тепловой обработки не наблюдается.

Следует отметить условность приведенных выше величин, так как при различных условиях тепловой обработки содержание сухих веществ в овощах может колебаться в значительном интервале, что отражается на активности воды в продукте.

Основная часть воды в овощах удерживается осмотическими силами в вакуолях. Эту воду принято называть "слабосвязанной" водой.

Количество слабосвязанной воды, удерживаемой структурой тканей свежих и вареных овощей, целых и измельченных, определяли пресс методом.

В таблице 4 представлены данные о количестве поглощенной фильтровальной бумагой воды из тканей овощей до и после тепловой обработки, целых и измельченных.

Таблица 4
Количество поглощенной фильтровальной бумагой воды из тканей овощей до и после тепловой обработки

Наименование овощей	Поглощенная вода, % от влагосодержания продукта			
	без нагрузки		под нагрузкой, 1000 г	
	дольки	протертая	дольки	протертая
Тыква: свежая	-	51,26	10,15	75,01
вареная	25,82	52,55	75,03	75,57
Морковь: свежая	-	22,11	1,17	68,20
вареная	9,46	20,78	68,36	68,49
Свекла: свежая	-	52,11	7,22	66,17
вареная	6,20	62,71	66,43	66,68

Представленные данные свидетельствуют, что в природной ткани свежих овощей вся влага находится под контролем клетки и удерживается ее структурой.

При тепловой обработке прочность тканей овощей понижается и, как отмечалось выше, часть воды, удерживаемой в свежих овощах за счет осмотического давления, освобождается. Количество выделяющейся влаги возрастает при измельчении и прессовании овощей.

Была изучена водоудерживающая способность пюре-измельченных овощей при различном содержании в нем сухих веществ. С этой целью исходное пюре уваривали под вакуумом и затем подвергали прессованию, результаты представлены в таблице 5.

Таблица 5

Влияние содержания сухих веществ в овощных пюре
на количество выпрессовываемой воды из системы

Наименование овощей	Содержание сухих веществ, %					
	10-14	15	20	25	30	35
/ пюре /	выпрессовываемая вода, % от влагосодержания исходного продукта					
Тыква	75,57	40,71	21,55	10,06	2,39	-
Морковь	68,49	48,71	25,11	10,96	1,52	-
Свекла	66,68	59,69	32,33	15,93	4,98	-

Показано, что влага из пюре влажностью 65-70% не выделяется. Полагали, что в этом случае системы становятся твердообразными, в которых вся влага контролируется и удерживается адсорбционными, капиллярно-осмотическими силами и структурой системы.

Для проверки данного предположения измерили эффективную вязкость пюре с различной влажностью. Полученные результаты подтвердили нашу предположение. В от тах также показан разжимающий эффект сахарозы на структуру пюре.

На основании проведенных исследований можно говорить, что в процессе тепловой обработки овощей в наибольшей степени ослабевает осмотическая связь воды. Значительная часть осмотически связанной в свежих овощах воды после тепловой обработки становится механически связанной и удерживается в продуктах лишь за счет гидравлического сопротивления ткани. Вследствие тургорного давления часть этой воды в процессе гидротермической обработки овощей может выделяться из них в окружающую среду.

В результате измельчения свежих и вареных овощей образуется пюре-суспензия, в которой дисперсионной средой служит клеточный сок, а дисперсионной фазой - частицы измельченной ткани, связанные между собой коагуляционными связями. Низкое гидравлическое сопротивление пюре-суспензий позволяет выделять из них до 65-75% влаги механическим путем. Овощные пюре-суспензии при повышении содержания в них сухих веществ до 30-35% и выше превращаются в гели, в которых наряду с коагуляционными контактами между частицами измельченной ткани устанавливаются прямые конденсационные контакты. Прочность систем повышается и вода из них механическим путем не выделяется.

Активность воды в пюре-суспензиях из свежих или вареных овощей практически равна 0,99. Т. е. вся влага в дисперсионной среде за вычетом полудторного количества растворенных в ней сухих веществ может рассматриваться в качестве "свободной" воды в рецептуре изделий из теста.

Активность воды в овощных пюре после уваривания снижается до 0,96. Соответственно овощные пюре с влажностью 65-70% и являются в изделиях из обь.ного теста донором вла. и, а при последующем снижении в них доли влаги могут выступать в роли ее реципиента.

Таким образом при введении в структуру теста овощных масс в качестве добавок было бы ошибочным считать всю воду в овощах "свободной" или "связанной". Это приводит в первом случае к излишнему увлажнению теста, а во втором случае - к излишнему уплотнению структуры теста из-за нехватки "свободной" воды для нормальной структурообразования систем. При составлении рецептуры различных видов теста с овощными добавками необходимо учитывать количественное содержание слабосвязанной воды, которая заменяет воду в рецептуре теста.

Затруднением к использованию овощных пюре для производства мучных кондитерских и кулинарных изделий на специализированных предприятиях по выпуску этой продукции является несовместимость и практическая невозможность по санитарным соображениям переработки на них свежих овощей.

С этой точки зрения является целесообразным разработать технология централизованного производства овощных полуфабрикатов с удлиненным сроком сохранности, что позволит бесперебойно снабжать ими специализированные предприятия, выпускающие мучные изделия.

Одним из перспективных способов удлинения срока сохранности пищевых продуктов является снижение активности воды в них ниже уровня биологического роста микроорганизмов / для бактерий - 0,91 для дрожжей - 0,88 /.

Результаты проведенных исследований говорят о том, что для изменения активности воды в овощах необходимо удалить часть капиллярно-осмотически удерживаемой воды или связать ее путем добавления водосвязывающего агента /сахарозы, гликозы, глицерина и др./.

Считали целесообразным повысить водосвязывающую и водоудерживающую способность овощей посредством уваривания овощной массы, введения в нее сахара, а также регулирования pH среды.

Зависимость активности воды овощных пюре от содержания сахарозы представлена в таблице 6.

Таблица 6

Зависимость активности воды овощных паст от содержания
редуцирующих сахаров / содержание сухих веществ 50% /

Образцы паст	рН	Количество добавляемого сахара, %	Активность воды / Aw/	Содержание сахаров, %	
				общие	в т.ч. редуцирующих
Паста из тыквы	3,3	5	0,900	31,43±0,20	25,58±0,17
		10	0,889	33,12±0,24	27,85±0,15
		15	0,880	36,51±0,15	28,88±0,15
		20	0,872	38,83±0,17	30,57±0,24
Паста из моркови	3,2	5	0,889	30,32±0,15	24,41±0,18
		10	0,884	34,04±0,21	27,48±0,14
		15	0,880	37,17±0,16	28,94±0,15
		20	0,869	38,97±0,19	31,62±0,19
Паста из свеклы	3,2	5	0,900	31,22±0,17	25,11±0,16
		10	0,891	34,29±0,14	27,19±0,16
		15	0,882	37,35±0,21	29,09±0,17
		20	0,868	39,01±0,17	31,79±0,14

Наибольшее снижение активности воды наблюдается в образцах пасты с добавлением сахара в количестве 20%. Активность воды в этих образцах пасты ниже уровня биологического роста ряда микроорганизмов и эти пасты устойчивы к микробиологической порче.

Целевое использование овощных паст предусматривает в частности желательные требования не только удлинение срока сохранности, но и достаточно высокие физико-химические показатели, способствующие принятию и сохранности влажных форм готовых изделий.

В овощных пастах количество адсорбционно-связанной воды составляет 25-26% от общего влагосодержания. Остальная вода удерживается в овощных пастах структурой. Вода, которая выделяется при разрывании физического давления, составляет незначительную часть общего влагосодержания. Из этого следует, что основная доля влаги в овощных пастах находится в твердообразной фазе.

Проведенные исследования позволяют с помощью технологической характеристики состояния влаги определять всю влагу в овощных пастах как находящуюся в твердообразной и жидкой фазах.

Активность воды в обеих фазах равнялась 0,872±0,002, что

ных активности воды многих видов теста, кроме того, это способствует хорошей сохранности паст в хранении. Полученные пасты не являются в большинстве изделий из теста донорами влаги и часто выступают в роли ее репициента.

Технологические свойства разработанных паст обусловлены высоким содержанием сухих веществ исходных овощей и значительным количеством сахаров, в том числе инвертного сахара, при значении активности воды 0,872.

Указанные особенности состава паст определяют целесообразность их использования для производства изделий из муки с невысокой влажностью теста, содержащего в своей рецептуре значительное количество сахара.

Следует также учитывать, что укрепляющий клейковину эффект полисахаридов овощей, присущий натуральным пирезинам, в пастах должен компенсироваться в той или иной мере расслабляющим эффектом на клейковину муки содержащегося в пастах сахара.

Высказанное предположение о технологических свойствах разработанных овощных паст свидетельствует об их пригодности для использования в блисквитях и песочном полуфабрикатах, кексах, пряниках, одобрных прожаренных бучочных изделиях и ряда других в качестве добавок.

На основании проведенных исследований состава и свойств овощных паст, с учетом состояния в них воды разработаны рецептуры различных видов теста с овощными добавками. Структурно-механические характеристики теста с овощными добавками представлены в таблице 7.

Приведенные в таблице 7 показатели свойств теста подтверждают обоснованность технологической характеристики состояния влаги в пастах.

Несмотря на значительные различия общей влажности для принятого теста / 20,96% - контроль, 26,65 - тесто с 50% пасты и 28,86% - тесто с пастой в количестве 70% от массы муки / все три образца теста практически не различаются между собой по структурно-механическим показателям, что отражает равное количество влаги в них, которая принимает участие в формировании клейковинного каркаса теста. По мере возрастания количества связанной влаги / в составе пасты / возрастает выход изделий и их влажность, что положительно сказывается на качестве готовой продукции.

Так же и для теста песочного полуфабриката. При достаточной близости этих значений структурно-механических показателей теста

контрольного и с добавкой морковной пасты, во втором случае из меньшего по массе полуфабриката / 219 г против 223 г контрольного теста / выпеченное изделие имело большую массу за счет связанной воды.

Таблица 7

Структурно-механические характеристики теста с опояской добавкой

Наименование теста	Упруго-эластичная деформация $\times 10^2$ Па	Вяз-кость, $\times 10^4$ Па·с	Время релаксации сек	Пластичность %	Пенитрация, г/см ²
Тесто для песочного полуфабриката / контроль /	22,22	7,70	350	33,0	94,3
Тесто для песочного полуфабриката с морковной пастой	17,71	6,51	367	32,8	61,2
Тесто для коврижки "Медовая" /контроль/	8,37	2,85	337	34,9	39,8
Тесто для коврижки с пастой / 50% /	8,94	3,05	333	34,7	39,7
Тесто для коврижки с пастой / 70% /	8,71	2,91	342	34,5	41,6
Тесто пресное / контроль /	15,19	8,86	608	22,9	94,5
Тесто пресное с пастой / 10% /	6,83	4,24	616	22,5	60,0
Тесто пресное с пастой / 20% /	4,55	1,92	423	29,4	36,3
Тесто пресное с сахаром / 4% /	5,88	3,27	555	24,5	52,5
Тесто пресное с сахаром / 8% /	1,75	1,11	661	21,3	37,6

Представленные в таблице 7 данные свидетельствуют о преломлении разрыхляющего эффекта на тесто содержащегося в пастах сахара над укрепляющим эффектом полисахаридов сухого остатка овсяной. По этой причине структурно-механические показатели бездрожжевого теста с добавлением 10% морковной пасты практически не отличаются от структурно-механических показателей теста с 4% сахара / т.е. его количественного содержания в 10% добавленной пасты/. Аналогич-

ная картина также характерна для бездрожжевого теста с 20% морковной пасты и теста с 8% сахара.

Полученные данные послужили в дальнейшем основанием для разработки технологии и рецептур изделий из различных видов теста с овощными добавками.

Учет состояния воды в овощных пастах при составлении рецептуры теста влияет не только на реологические характеристики самого теста, но и на качество готового продукта.

Укрепляющий эффект овощных паст при добавлении их в песочное тесто позволил исключить яйца из рецептуры. Технологические показатели выпеченного песочного полуфабриката с овощными добавками / хрупкость, намокаемость, / согласуются с высокими органолептическими показателями готовых изделий.

Характер состояния воды в овощных пастах позволил вводить их в причесное тесто в количестве от 30 до 100% к массе муки. Однако с точки зрения органолептики наиболее оптимальными являлись рецептуры коржиков с овощными добавками в количестве 50-60% к массе муки. Показатели качества / сжимаемость мякни, намокаемость / коржиков с добавлением морковной пасты были несколько выше, чем у аналогичных изделий с тыквенной и свекольной пастами.

Введение овощных добавок в дрожжевое тесто способствовало увеличению объема и формоудерживающей способности изделий / свободных булочек / .

Использование овощных паст с низким содержанием слабосвязанной воды в составе фруктово-овощных начинок по сравнению с овощными фаршами в различных изделиях из теста / пирожки, самса и т.д. / позволило улучшить их качество за счет уменьшения толщины «замятого» слоя.

Добавление овощных паст в количестве 10% к массе муки позволило получить слоеное тесто и изделия из него / самса с фруктово-овощными начинками / с более высокими показателями качества.

Наряду с улучшением технологических свойств мучных кондитерских и кулинарных изделий, овощные добавки обогащают их рядом биологически активных веществ и пищевыми волокнами.

Мучные кондитерские и кулинарные изделия с овощными добавками характеризовались высокими вкусовыми достоинствами / оригинальным цветом, приятным, специфическим вкусом и ароматом, нежной консистенцией / и оценивались практически высшим баллом.

ВЫВОДЫ

1. В процессе тепловой обработки овощей впервые количественно установлено выделение ими газообразных продуктов, объем которых для тыквы, моркови и свеклы при температуре 20°C и атмосферном давлении 750 мм т столба соответственно составил: 11 ± 2 , 13 ± 2 , 10 ± 2 см³ на 100 г овощей. Прямой зависимости между объемом выделяемых газообразных продуктов и изменением массы овощей при гидротермической обработке не обнаружено. Выделение овощами газообразные продукты могут быть причиной избыточного внутреннего давления, возникающего в овощах при тепловой кулинарной обработке.

2. Являясь характеристика влагосорбционной и структурной вододерживающей способности целых и измельченных, сырых и вареных овощей и овощных частей:

- вся вода в ткани свежих овощей находится под контролем клетки и удерживается за счет адсорбционных, капиллярных и осмотических форм связи;

- в процессе тепловой обработки овощей в наибольшей степени ослабевает осмотическая связь воды. Значительная часть осмотически связанной в свежих овощах воды после тепловой обработки становится механически связанной и удерживается в продуктах лишь за счет гидравлического сопротивления ткани. Вследствие тургорного давления часть этой воды в процессе гидротермической обработки овощей может выделяться из них в окружающую среду;

- в результате измельчения сырых и вареных овощей образуется пюре-суспензия, в которой дисперсионно-средой служит клеточный сок, а дисперсионной базой - частицы измельченной ткани, связанной между собой коагуляционными связями. Низкое гидравлическое сопротивление пюре-суспензии позволяет выделять из них до 65-75% влаги механическим путем;

- овощные пюре-суспензии при повышении в них содержания сухих веществ до 30-35% и выше превращаются в гели, в которых наряду с коагуляционными контактами между частями измельченной ткани устанавливаются прямые конденсационные контакты. Прочность систем повышается и вода из них механическим путем не выделяется;

3. Установлена целесообразность использования пресс-метода для характеристики структурной вододерживающей способности овощей.

4. Установлен переход жидкообразной структуры измельченных овощей в твердообразную при содержании сухих веществ более 30%.

Показана зависимость активности воды в системах из измельченных овощей от содержания сухих веществ.

5. Разработана и научно обоснована рецептура и технология производства сахаро-овощных паст с высоким содержанием сухих веществ, устойчивых в хранении, использование которых при производстве мучных кондитерских и кулинарных изделий способствует совершенствованию технологии и пищевой сбалансированности продуктов.

6. Показан двойственный эффект сахаро-овощных паст на структуру теста: укрепляющий эффект, обусловленный полисахаридами овощей, и ослабляющий эффект, обусловленный сахарным компонентом паст.

7. Дана технологическая характеристика состояния влаги в овощных пюре и пастах, которая позволяет учитывать активное участие влаги этих систем в процессе тестообразования и их количественное содержание в изделиях из муки.

8. Разработаны рецептуры и технология производства песочного полуфабриката, коврижек, сладких дрожжевых булочек, кулинарного изделия "самса" и фруктово-овощных начинок с внесением овощей паст вместо яиц и части сахара.

По материалам диссертации опубликованы следующие работы:

1. Гаффаров Х.С., Баранов В.С., Махмадалиев Б.Д. Совершенствование технологии соусов // 4-е Плевановские чтения: Переходный период к рыночным отношениям: организационные, экономические и социальные аспекты: Тез. докл. асп. и докт. / МИНХ им. Г.В. Плеванова, 22-26 апреля 1991 г. - М., 1991.

2. Баранов В.С., Махмадалиев Б.Д., Гаффаров Х.С. Применение пресс метода для изучения водоудерживающей способности овощей // Информационный сборник. Сер. Консервная, овощесушильная и плещеконцентратная промышленность. - М.: АгроНИИТЭИПЦ, 1993. - Вып. 1.

3. Баранов В.С., Махмадалиев Б.Д., Гаффаров Х.С. Технологии овощного полуфабриката с удлинением сроком сохранности // Информационный сборник. Сер. Консервная, овощесушильная и плещеконцентратная промышленность. - М.: АгроНИИТЭИПЦ, 1993. - Вып. 2.

4. Гаффаров Х.С., Махмадалиев Б.Д., Баранов В.С. Технология овощных полуфабрикатов для продукции массового питания // 6-е Плевановские чтения: Приватизация: теория и практика: Тез. докл. докт. и асп. / РЗА им. Г.В. Плеванова 19-23 апреля, 1993 г. - М., 1993.