На правах рукописи

Мерзликина Александра Андреевна

РАЗРАБОТКА И ОБОСНОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ОБОГАЩЕННОГО ТВОРОГА

Специальность 05.18.04 –Технология мясных, молочных и рыбных продуктов и холодильных производств

АВТОРЕФЕРАТ
диссертации на соискание ученой степени
кандидата технических наук

Москва – 2012

Работа выполнена в филиале кафедры технологии молока и молочных продуктов ФГБОУ ВПО «Воронежский государственный университет инженерных технологий» (ВГУИТ) в ОАО МК «Воронежский»

Научный руководитель: доктор технических наук, профессор
Пономарев Аркадий Николаевич

Официальные оппоненты: доктор технических наук
Зобкова Зинаида Семеновна
доктор технических наук, профессор
Евдокимов Иван Алексеевич

Ведущая организация: Государственное научное учреждение
научно-исследовательский институт
детского питания Россельхозакадемии (г. Истра)

Защита состоится « » марта 2012 г. в 13^{00} ч. на заседании диссертационного совета ДМ 006.021.01 при Государственном научном учреждении Всероссийский научно-исследовательский институт мясной промышленности им. В.М. Горбатова Российской академии сельскохозяйственных наук (ГНУ ВНИИМП) по адресу: 109316, Москва, ул. Талалихина, д. 26.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке ГНУ ВНИИМП

Отзывы на автореферат в двух экземплярах, заверенные печатью организации, просим направлять в адрес ученого секретаря диссертационного совета.

Автореферат разослан « » 2012 года.

Ученый секретарь
диссертационного совета,
кандидат технических наук,
старший научный сотрудник А.Н. Захаров

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность работы. Ведущим направлением в области питания является создание ассортимента продуктов, способствующего продлению жизни, профилактике различных заболеваний, адекватной адаптации к окружающей среде. Одним из путей улучшения структуры питания является производство обогащенного творога с заданными свойствами при одновременном сохранении его качества и увеличенных сроках хранения.

Большой интерес к производству продуктов функциональной направленности обусловлен формированием новых взглядов на рациональное питание, развитием современных технологий, ростом конкуренции со стороны импортной продукции.

Теоретические и практические основы производства творога в нашей стране заложены в трудах Н.Н. Липатова, З.С. Зобковой, А.М. Шалыгиной, В.И. Ганиной, Н.Б. Гавриловой, Л.А. Забодаловой, Н.А. Тихомировой и др. Однако работы в этой области посвящены в основном традиционным способам производства творога и практически отсутствуют исследования, направленные на совершенствование технологий для современных поточных линий производства обогащенного творога с функциональными свойствами и увеличенным сроком хранения.

В настоящее время особый интерес представляют технологии, которые предусматривают: обработку молочного сырья методом бактофугирования; использование в рецептурах функциональных ингредиентов, таких как пищевые волокна, витамины, минеральные вещества и др.; повышение пищевой и биологической ценности и увеличение сроков хранения молочных продуктов. В этой связи актуальны работы по совершенствованию технологии производства творога.

Цель работы: разработка технологии обогащенного творога с функциональными ингридиентами: пищевыми волокнами, лизоцимом и «Origanox WS» и увеличенным сроком хранения.

Для достижения поставленной цели в работе решались следующие задачи:

- исследовать влияние режимов производства обогащенного творога на линии «Tewes-Bis» на выход и консистенцию продукта;

- определить возможность использования пищевых волокон в производстве обогащенного творога и их влияние на формирование состава и свойств продукта;

- исследовать влияние давления гомогенизации и режимов пастеризации на обогащенный творог;

- исследовать влияние степени протеолиза на свойства обогащенного творога;

- исследовать влияние заквасочных культур на свойства обогащенного творога;

- исследовать возможность использования лизоцима в производстве обогащенного творога, определить дозу, стадию внесения фермента и его влияние на качество продукта;

- обосновать введение в состав обогащенного творога натурального экстракта «Origanox WS»;

- разработать рецептуру и технологию обогащенного творога с пищевыми волокнами, лизоцимом и натуральным экстрактом Origanox WS для линии «Tewes-Bis»;

- провести оценку экономической значимости разработанной технологии.

Исследования по теме диссертационной работы выполнялись в соответствие с тематикой НИР кафедры технологии молока и молочных продуктов ВГУИТ «Развитие физико-химических и биотехнологических основ производства молочных продуктов различного функционального назначения» (№ гос. регистрации 01.2.0 0605297).

Научная новизна.

Аналитически и экспериментально обоснована целесообразность использования пищевых волокон «Комплит-гель», лизоцима и натурального экстракта «Origanox WS» в качестве рецептурных ингредиентов для производства обогащенного творога.

Проведена комплексная оценка свойств творожного сгустка, влияния технологических режимов на расход сырья.

Научно обосновано влияние пищевых волокон на формирование структуры обогащенного творога, устойчивой при хранении.

Установлены химический состав, свойства, сроки годности, пищевая и биологическая ценность разработанного обогащенного

творога.

Новизна технических решений подтверждена патентами РФ.

Практическая ценность.

На основании проведенных исследований разработана технология обогащенного творога с повышенным сроком хранения.

Полученный обогащенный творог обладает улучшенными потребительскими свойствами и высокой пищевой ценностью. Разработан и утвержден пакет нормативной документации: СТО 00426012-005-2011, ТИ СТО 00426012-005-2011 «Обогащенный творог»; ТУ 9222-004-70130661-2009, ТИ ТУ 9222-004-70130661-2009 «Творог, обогащенный пищевыми волокнами «Молодецкий»; ТИ ТУ 9222-001-51274348-2008 «Творог обогащенный пищевыми волокнами»; ТУ 9222-418-00419785-10, ТИ ТУ 9222-418-00419785-10 «Продукты творожные для детского питания».

1. Экономическая и технологическая целесообразность, социальная значимость предложенных технологий и рецептур обогащенного творога подтверждена промышленной апробацией и внедрением на предприятиях отрасли (ОАО «Молочный комбинат «Воронежский», ОАО «Молочный завод», г. Ульяновск, ОАО «Криворожский гормолокозавод №1»). Экономический эффект при снижении себестоимости производства 1 тонны обогащенного творога с массовой долей жира 9 % составляет 10911,35 руб. и обеспечивает увеличение прибыли предприятия и рентабельности на 12%.

Апробация работы.

Основные положения диссертационной работы доложены и обсуждены на международной научно-практической конференции «Через инновации в науке и образовании к экономическому росту АПК» (пос. Персиановский, 2008); международной научно-технической конференции «Инновационные технологии и оборудование для пищевой промышленности (приоритеты развития)» (Воронеж, 2009); международной научно-практической конференции «Инновационные технологии и оборудование в молочной промышленности» (Москва, 2010); международной научной конференции «Наука и образование: фундаментальные основы, технологии, инновации» (Оренбург, 2010), отчетной научной конференции ВГТА за 2010 г. (Воро-

неж, 2011); международной научно-практической конференции «Перспективы производства продуктов питания нового поколения» (Омск, 2011).

Публикации. По материалам диссертации опубликовано 37 работ, в том числе 1 монография и 16 статей в изданиях, рекомендованных ВАК РФ. Получены 12 патентов Российской Федерации.

Структура и объем работы. Диссертация состоит из введения, обзора литературы, экспериментальной части, выводов, списка использованной литературы и приложений. Работа изложена на 138 страниц, содержит 36 таблицы, 26 рисунка, 209 литературных источников.

СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

Во введении обоснована актуальность темы и определены основные направления экспериментальных исследований, сформулированы цель и задачи диссертационной работы.

В первой главе «Обзор литературы» представлены, проанализированы и обобщены сведения о современном состоянии и перспективах производства творога. Приведены данные об ингредиентах, используемых для производства молочных продуктов функциональной направленности. Сделан вывод о перспективности использования пищевых волокон «Комплит-гель», лизоцима и натурального экстракта «Origanox WS» в производстве обогащенного творога. Показано, что ассортимент творога требует расширения, в связи, с чем необходима разработка новых технологий с целью эффективного использования молочного сырья и создания биологически полноценных белковых продуктов функциональной направленности, обладающих высокими показателями качества и увеличенными сроками хранения. На основании проведенного анализа литературных данных обоснован выбор объектов исследования, подтверждена актуальность темы, сформулированы цель и задачи диссертационной работы.

Во второй главе «Объекты и методы исследований» представлена схема исследований (рис.1), приведены краткие характеристики объектов и методов исследования.

Основными объектами исследований являлись: молоко-сырье, получаемое в сырьевой зоне ОАО «Молочный комбинат «Воронежский»; обезжиренное молоко; творог, обогащенный творог, выработанный с добавлением пищевых волокон, фермента лизоцим, натурального экстракта «Origanox WS», мезофильные ароматообразующие закваски. Образцы для исследований отбирали как по ходу технологических процессов, так и после осуществления всех завершающих операций по производству молочной продукции.

Экспериментальные исследования проводили в условиях производственной лаборатории ОАО «Молочный комбинат «Воронежский» филиала кафедры технологии молока и молочных продуктов ВГУИТ и научно-исследовательской лаборатории кафедры технологии молока и молочных продуктов ВГУИТ, испытательной лаборатории АНО НТЦ «Комбикорм».

Для определения характеристик объектов исследования использовались общепринятые, стандартизованные и прописные методы физико-химических и микробиологических анализов, удовлетворяющие целям исследований.

Аминокислотный состав сырья и готового продукта определяли ионообменной хроматографией на автоматическом анализаторе аминокислот ААА - 339. Жирнокислотный состав исследовали методом хроматографирования и обработки данных с помощью программы «Хроматэк-Аналитик». Энергетическую и пищевую ценность оценивали по методике А.А. Покровского. На приборе «Цвет Яуза-01-АА» установлена антиоксидантная активность продукта. Анализ фракционного состава белков обогащенного творога проводили методом ДСН-электрофореза в 12,5 % полиакриламидном геле.

Технико-экономические показатели рассчитывали по методикам определения экономической эффективности в молочной промышленности. Расчеты, построение графиков и их описание проводили с помощью приложений Microsoft Office 7 и Excel 7 для Windows XP, программного обеспечения для обсчета электрофореграмм ImageQuant 5.1, Компас График.

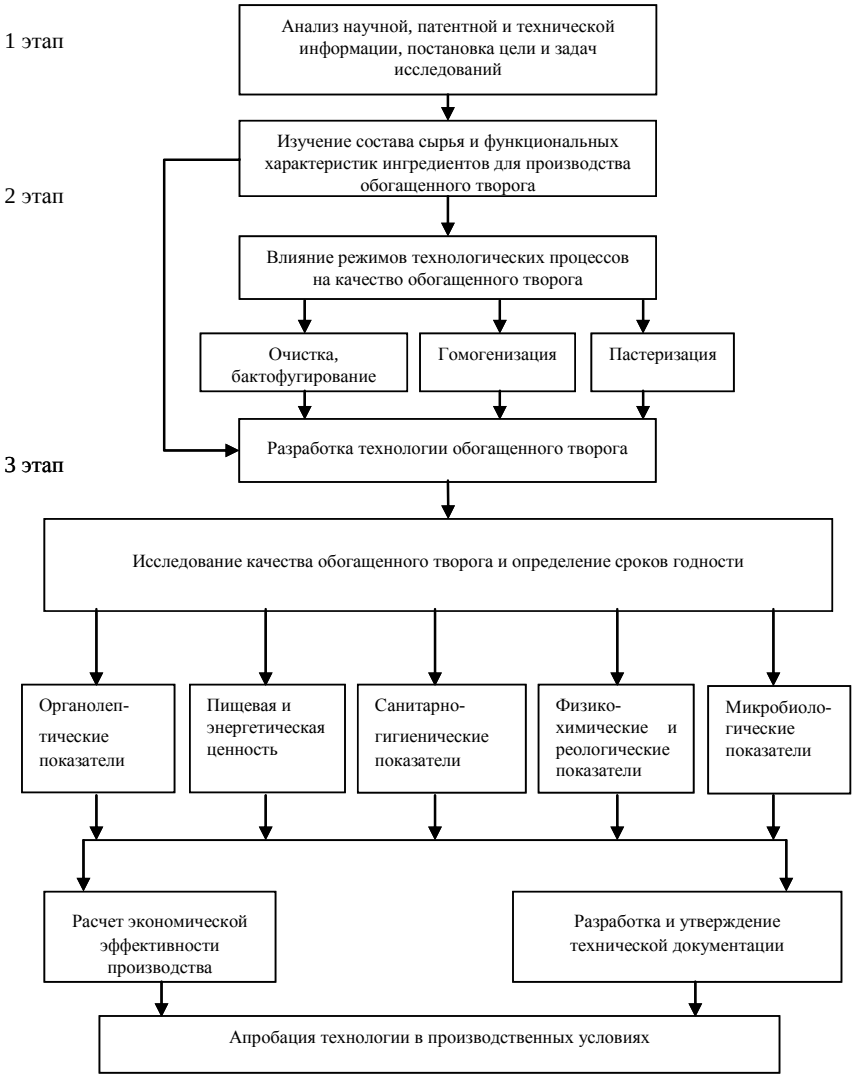


Рис. 1.Структурная схема проведения исследований

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

В третьей главе «Исследование и обоснование необходимости использования функциональных ингредиентов в производстве обогащенного творога» изучено влияние технологических факторов на качество обогащенного творога, вырабатываемого на линии«Tewes-Bis», в том числе использование пищевых волокон «Комплит-гель», лизоцима и натурального экстракта «Origanox WS».

Практический интерес представляют результаты исследований по оценке совместного воздействия режимов бактофугирования и тепловой обработки для снижения микробиологической обсемененности смеси, направляемой для производства обогащенного творога на линии «Tewes-Bis» (табл.1).

Таблица 1

Изменение бактериальной обсемененности при тепловой обработке нормализованной смеси

Вариант	Температура пастеризации, ^{o}C	Выдержка, с	Нормализованная смесь, КМАФАнМ, КОЕ/1см^3	
			с использованием сепаратора-молокоочистителя	с использованием сепаратора-бактериоотделителя
1	78±2	20	$86 \cdot 10^3$	$28 \cdot 10^3$
2	85±2	20	$78 \cdot 10^3$	$25 \cdot 10^3$
3	94±2	20	$61 \cdot 10^3$	$19 \cdot 10^3$
4	94±2	300	$57 \cdot 10^3$	$17 \cdot 10^3$

Наиболее эффективное снижение микрофлоры в нормализованной смеси достигается использованием тепловой обработке при температуре (94±2)^{o}C и выдержке 300с.

Для выбора режимов гомогенизации исследовали влияние давления гомогенизации при обработке нормализованной смеси на свойства сгустка и выход готового продукта (табл.2). На основании полученных данных, для производства обогащенного творога было выбрано давление гомогенизации 20МПа, так как при данном режиме формируются оптимальные структурно-механические свойства сгустка и обеспечивается минимальный расход сырья на единицу продукции.

Таблица 2

Определение режимов гомогенизации для производства обогащенного творога на линии «Tewes-Bis»

Давление гомогенизации, МПа	Эффективная вязкость сгустка, Па·с	Массовая доля, %			Расход сырья на единицу продукции, кг/т
		жира в твороге	жира в сыворотке	белка в сыворотке	
6,0	5,05	9,0	0,09	1,38	5084
9,0	5,67	9,0	0,05	0,98	4847
15,0	6,11	9,0	Следы	0,75	4552
20,0	6,14	9,0	Следы	0,33	4329

Важное значение при производстве обогащенного творога имеет вносимая закваска, которая формирует органолептические, физико-химические и микробиологические показатели продукта. Учитывая данные литературы и фирм поставщиков современных видов заквасок были выбраны три варианта состава заквасок прямого внесения для производства обогащенного творога (табл.3). Нормализованную пастеризованную смесь заквашивали при температуре (30±2)°С.

Таблица3

Влияние заквасок прямого внесения на физико-химические свойства сгустка и расход сырья

Закваска	Физико-химические свойства сгустка						Расход сырья на единицу продукции, кг/т
	Активная кислотность, ед.pH	Титруемая кислотность, °Т	Вязкость, Па*с	Степень сенерезиса, %	Ароматообразующие газы, %	Аминный азот, мг/100 см^3 вод. вытяжки	
Probat 505	4,48	88	6,58	45	45	58,8	4528
CHN-19	4,55	77	6,11	48	43	48,7	4410
AiBi 20.11	4,31	79	6,88	41	45	55,4	4329

Анализ полученных данных показал, что наименьший расход сырья, требуемая консистенция обогащенного творога, физико-

химические показатели в сгустке наблюдались при использовании закваски AiBi 20.11. Данная закваска обеспечивает свободное отделение сыворотки при производстве обогащенного творога, за счет присутствия газообразующей микрофлоры дает плавающее калье, обеспечивает прессование готового продукта.

В целях придания творогу функциональных свойств были проведены исследования, направленные на использование в процессе его производства пищевого волокна «Комплит-гель ТВ-01»(ПВ).

Полученные результаты свидетельствуют о том, что внесение ПВ в количестве 0,5 % от массы смеси не способствует уменьшению расхода сырья. Наилучшие результаты получены при массовой доле вносимого компонента - 0,3 % от массы смеси: увеличивается выход продукта в среднем от 5 до 10%, повышается влагоудерживающая способность продукта, обогащенный творог приобретает крупнозерненную консистенцию (табл.4).

Таблица 4

Влияние пищевых волокон на физико-химические свойства сгустка и расход сырья

Образец	Физико-химические свойства сгустка				Расход сырья на единицу продукции, кг/т
	Активная кислотность, ед.pH	Титруемая кислотность, °Т	Эффективная вязкость, Па·с	Степень сенерезиса, %	
Вариант 1					
1	4,6	77	5,45	41	4867
2	4,53	79	4,82	43	5113
Вариант 4					
1	4,64	79	7,10	36	4329
2	4,55	82	6,88	39	4710

Примечание:1 – обогащенный творог (пищевыми волокнами); 2 – творог (контроль). Варианты1,4 – см. табл.1.

Проведенные эксперименты по использованию лизоцима в производстве обогащенного творога свидетельствуют о том, что при концентрации фермента 2,0 мг/дм³ нормализованной смеси происходит лизис до 20% клеток, что снижает микробиологическую обсеменен-

ность готового продукта и положительно влияет на его стойкость при хранении.

Учитывая, что натуральный экстракт «Origanox WS» характеризуется многофункциональностью: замедляет и предотвращает развитие окислительных процессов, оказывает благотворное воздействие на здоровье человека за счет значительной способности к связыванию свободных радикалов, проводились исследования по определению максимальной дозы его внесения в нормализованную смесь для обогащенного творога перед заквашиванием. Установлено, что массовая доля добавки 0,03 % не изменяла вкус и запах продукта. Дальнейшее увеличение дозировки натурального экстракта приводило к появлению растительного привкуса и запаха. Результаты оценки антиоксидантной активности в обогащенном твороге представлены в табл. 5.

Таблица 5

Физико-химические показатели обогащенного творога

Образец	Массовая доля, %		Титруемая кислотность, °Т	Антиоксидантная активность, в пересчете на аскорбиновую кислоту, мг/г
	влаги	жира		
1	73	9	160	0,01426
2	73	9	162	0,01263

Примечание:1 – обогащенный творог с пищевыми волокнами «Комплит-гель ТВ-01» и «Origanox WS»; 2 - обогащенный творог с пищевыми волокнами «Комплит-гель ТВ-01» без «Origanox WS» (контроль).

В четвертой главе «Разработка рецептуры и технологических параметров обогащенного творога пищевыми волокнами: лизоцимом и натуральным экстрактом «Origanox WS»; разработаны технологические схемы получения обогащенного творога.

Изучали физико-химические показатели обогащенного творога: с пищевыми волокнами «Комплит-гель ТВ-01», с пищевыми волокнами «Комплит-гель ТВ-01» и лизоцимом, с пищевыми волокнами «Комплит-гель ТВ-01» и натуральным экстрактом «Origanox WS», с пищевыми волокнами «Комплит-гель ТВ-01», лизоцимом и натуральным экстрактом «Origanox WS».

Установлено, что 100г обогащенного творога с пищевыми волокнами «Комплит-гель ТВ-01», лизоцимом и «Origanox WS», выра-

ботанных на линии «Tewes-Bis» удовлетворяют суточную потребность организма в белках на 20,5 %, углеводах - 0,7 %, жирах - 8,8 %, кальция – 18,4 %, фосфора - 16,8% и железа - 8%. В наибольшей степени продукт удовлетворяет потребность по таким незаменимым аминокислотам, как треонин - 27 %, лейцин – 29,5%, лизин - 33,3%, фенилаланин – 30%, витаминам - витамин B_2 (12%). Аминокислотный скор и оценка аминокислотной сбалансированности и усвояемости обогащенного творога представлены в табл.6 и 7.

Таблица 6

Аминокислотный скор обогащенного творога

Аминокислоты	Шкала ФАО/ВОЗ		Обогащенный творог		Творог (контроль)	
	А, мг/г белка	С,%	А, мг/г белка	С, %	А, мг/г белка	С, %
Изолейцин	40	100	48	120,0	34	85,0
Лейцин	70	100	118	168,6	91	130,0
Лизин	55	100	100	181,8	54	98,2
Метионин+цистин	35	100	63	180,0	54	154,0
Фенилаланин+тирозин	60	100	121	201,7	104	173,0
Треонин	40	100	54	135,0	45	112,5
Валин	50	100	69	138,0	64	128,0

Дальнейшие исследования были посвящены определению состава белков образцов обогащенного творога методом ДСН-электрофореза в полиакриламидном геле. При проведении экспериментов анализировались образцы обогащенного творога с различными характеристиками (рис.2).

Анализ электрофореграммы показывает, что исследованные образцы обогащенного творога содержат значительное количество сывороточных белков. Наибольшее их количество определили в образцах 4 и 5 содержащих 0,3 % пищевых волокон.

Таблица 7

Определение аминокислотной сбалансированности и усвояемости обогащенного творога

Наименование показателя	Обогащенный творог	Творог (котроль)
Коэффициент утилитарности аминокислотного состава белков	0,74	0,73
Избыточность незаменимых аминокислот, мг/100г белка	11,78	11,36
Сопоставимая избыточность,%	9,8	12,6
Усвояемость, %	90,2	87,4

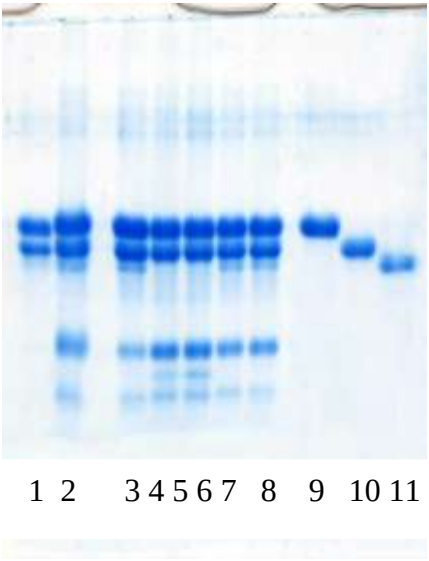


Рис.2 Электрофореграмма белков, содержащихся в исследуемых образцах обогащенного творога

1 - стандарт - казеин; 2 - молоко сухое обезжиренное ;3 - творог 9 %, температура пастеризации 78 °С, без гомогенизации;4 - творог обогащенный 9%, температура пастеризации 95 °С, давление гомогенизации 20 МПа; 5 - творог обогащенный 0,5 %, температура пастеризации 95 °С, давление гомогенизации 15 МПА;6 – творог 9%, температура пастеризации 95 °С, выдержка 300 с, давление гомогенизации 20 МПа; 7 - творог 0,5 %, температура пастеризации 95 °С, выдержка 300 с, давление гомогенизации 20 МПа.;8 - стандарт - б-казеин; 9 - стандарт - в-казеин; 10 - стандарт - к-казеин;

Необходимо отметить, что обработка молочной смеси при давлении гомогенизации 20МПа не привела к изменениям свойств белков в обогащенном твороге (образцы 2 - 5). Пастеризация молочной смеси при температуре 95 °С в течении 300 с, не оказывает влияния на электрофоретические свойства белков (образцы 1, 4 и 5).

Для оценки влияния различных режимов обработки в производстве обогащенного творога на усвояемость продукта был изучен процесс протеолиза белков пепсином. Получение образцов 4 и 5, пастеризация молочной смеси при температуре 95 °С с выдержкой 300 с и гомогенизация при давлении 20 МПа, привело к более глубокому гидролизу пепсином, что свидетельствует о снижении аллергенного потенциала и увеличении усвояемости продукта.

На основании проведенных исследований была разработана технология обогащенного творога (рис.3).

В пятой главе «Исследование показателей обогащенного творога, обеспечивающих безопасность продукта» описаны изменения органолептических, физико-химических и микробиологических показателей обогащенного творога в процессе хранения при различных температурах и установлены сроки годности продукта.

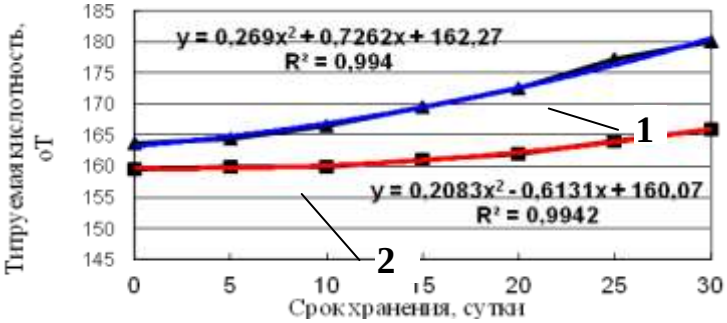
Для определения сроков годности свежевыработанные образцы обогащенного творога и контрольные образцы хранили при температурах 4±2°С и 10±2°С, исследовали через 5, 10, 15, 20,25 и 30 дней.

Установлено, что лучше органолептические свойства сохраняются при температуре 4±2°С в обогащенном твороге с пищевыми волокнами «Комплит-гель ТВ-01», лизоцимом и «Origanox WS».

Исследовали титруемую кислотность в процессе хранения образцов обогащенного творога с пищевыми волокнами «Комплит-гель ТВ-01», лизоцимом и «Origanox WS» (рис.4), которые показали, что за 30 суток кислотность увеличилась на 5°Т, а в контрольном продукте на 17 °Т.

Интенсивный рост дрожжей и плесеней наблюдался в контрольных образцах при температуре хранении продукта 10±2°С через 10 суток. В образцах творога с лизоцимом и с «Origanox WS» дрожжи и плесени при температуре продукта 10±2°С отсутствовали в течение 30 суток.

Рис. 3. Схема технологического процесса производства обогащенного творога



1 - творог (контроль) ; 2 - обогащенный творог с пищевыми волокнами «Комплит-гель ТВ-01», лизоцимом и Origanox WS.

Рис.4 Изменение титруемой кислотности творога в процессе хранения при температуре 4±2°С

Оценка микробиологических и физико-химических показателей позволила определить с учетом коэффициента резерва, предусмотренным для скоропортящихся продуктов, срок годности для обогащенного творога 25 суток при температуре 4±2 °С.

На основании проведенных исследований разработана соответствующая техническая документация на обогащенный творог.

ВЫВОДЫ

1. Экспериментально изучена и практически доказана возможность повышения сроков хранения обогащенного творога за счет использования бактофугирования молока-сырья и высокотемпературного режима пастеризации, а так же использования функциональных пищевых ингредиентов.

2. Установлено, что бактофугированние молока-сырья (температуре 55±5 °С, ускорение 11000g) и пастеризация молочной смеси (температуре 95±2 °С, выдержка 300с) позволяют повысить без снижения его качественных показателей срок хранения обогащенного творога до 10 суток.

3. Экспериментально установлено, что гомогенизация при давлении 20 МПа позволяет существенно снизить потери жира и нормы

расхода сырья при выработке обогащенного творога с массовой долей жира 9%.

4. Определены пищевая и биологическая ценность обогащенного творога, обосновывающие улучшение его функциональных свойств.

5. Подобраны дозы и определены рациональные технологические этапы внесения пищевых волокон «Комплит-гель ТВ-01», лизоцима и Origanox WS, обеспечивающие повышение сроков хранения обогащенного творога до 25 сут.

6. Установлено, что использование пищевых волокон «Комплит-гель ТВ 01» при производстве обогащенного творога с массовой долей жира 9% в сочетании с пастеризацией (температура 95±2 ^{o}C, выдержка 300с) и давлением гомогенизации 20 МПа способствует снижению аллергенного потенциала продукта.

7. Разработаны нормативные документы (ТУ, СТО, ТИ) для нового обогащенного творога и организован промышленный выпуск.

8. Осуществлена практическая реализация разработанной технологии (ОАО «Молочный комбинат «Воронежский», ОАО «Молочный завод», г. Ульяновск, ОАО «Криворожский гормолокозавод №1»).

9. Экономический эффект при снижении себестоимости производства 1 тонны обогащенного творога с массовой долей жира 9 % составляет 10911,35 руб. и обеспечивает увеличение прибыли предприятия и рентабельности на 12%.

Список научных трудов, опубликованных по материалам диссертации

Монографии

1. Пономарев, А.Н. Новые технологии питьевого молока: Монография [Текст] / А.Н. Пономарев, Л.В. Голубева, А.А. Мерзликина // Воронеж: ВГТА, 2010. - 116 с.

Публикации в рецензируемых научных журналах и изданиях

2. Молоко пастеризованное повышенной хранимоспособности [Текст] / А.Н. Пономарев, Л.В. Голубева, А.А. Мерзликина, и др.// Молочная промышленность. – 2000. - №9. – с.41.

3. Натуральные подсластители из стевии [Текст] / А.Н. Пономарев, Г.К. Подпоринова, А.А.Мерзликина и др. // Молочная промышленность. – 2005. - №1. – с. 42.

4. Оценка и контроль консистенции питьевых йогуртов [Текст] / А.Н. Пономарев, А.А. Мерзликина, А.А. Смирных и др. // Молочная промышленность. – 2006. - №2. – с.73 – 74.

5. Исследование зависимости реологических свойств йогуртов с фруктовыми добавками и ароматизаторами от температуры, скорости сдвига и времени хранения [Текст] / А.Н. Пономарев, А.А. Мерзликина, А.А. Смирных и др. // Хранение и переработка сельхозсырья. – 2006. - №7. – с.24 – 25.

6. Особенности технологии йогурта питьевого типа [Текст] / А.Н. Пономарев, А.А. Мерзликина, А.А. Смирных и др. // Молочная промышленность. – 2006. - №8. – с.46.

7. Новые лечебно-профилактические продукты на основе стевии [Текст] / А.Н. Пономарев, А.А. Мерзликина, Г.К. Подпоринова и др. // Пищевая промышленность. – 2006. - №11. – с.24 - 25.

8. Диетические продукты с подсластителем из стевии [Текст] / А.Н. Пономарев, А.А. Мерзликина, Т.П. Жужжалова, и др. // Молочная промышленность. – 2007. - №1. – с.82 – 83.

9. Пономарев, А.Н. Особенности технологии питьевого молока в ПЭВП-бутылках [Текст] / А.Н. Пономарев, А.А. Мерзликина, В.В. Калмыков // Молочная промышленность. – 2007. - №2. – с.42 – 43.

10. Пономарев, А.Н. Бактофугирование как способ очистки молока-сырья [Текст] / А.Н. Пономарев, А.А. Мерзликина, Л.П. Ершова // Хранение и переработка сельхозсырья. – 2007. - №6. – с. 14 – 15.

11. Исследование процесса пастеризации в таре молока питьевого длительного срока хранения [Текст] / А.Н. Пономарев, А.А. Мерзликина, А.Л. Лукин, и др. // Хранение и переработка сельхозсырья. – 2007. - №12. – с. 46 – 48.

12. Микробиологические показатели молока, пастеризованного в таре [Текст] / А.Н. Пономарев, А.А. Мерзликина, А.Л. Лукин и др. // Молочная промышленность. – 2008. - №3. – с. 84 – 85.

13. Влияние процесса пастеризации молока в таре на его свойства [Текст] / А.Н. Пономарев, А.А. Мерзликина, А.Л. Лукин и др.// Пищевая промышленность. – 2008. - №1. – с. 42 – 43.

14. Основные качественные показатели растительного сырья и продуктов переработки стевии [Текст] / А.Н. Пономарев, А.А. Мерзликина, Г.К. Подпоринова и др. // Хранение и переработка сельхозсырья. – 2008. - №5. – с. 27 – 29.

15. Пономарев, А.Н. Обогащенный творог [Текст] / А.Н. Пономарев, А.А. Мерзликина, Л.В. Голубева // Молочная промышленность. – 2011. - №3 – с. 73.

16. Повышение биологической ценности творога / А.М. Ильина, Г.С. Комолова, А.А. Мерзликина и др. // Молочная промышленность. – 2011. - №4 – с. 74 – 75.

17. Влияние режимов обработки молока на белковый состав творога с функциональными свойствами [Текст] / А.Н. Пономарев, А.А. Мерзликина, В.П. Курченко и др. // Молочная промышленность. – 2011. - №7. – с. 30-31.

Публикации в материалах конференций, симпозиумов и специализированных журналах

18. Пономарев, А.Н Изучение хранимоспособности творога, обогащенного «Origanox WS» [Текст] / А.Н. Пономарев, Л.В. Голубева, А.А. Мерзликина// Переработка молока. - 2011. - № 1. – с.58-59.

19. Производство творога обогащенного пищевыми волокнами [Текст] / А.Н. Пономарев, А.А. Мерзликина, Д.Е. Щедушнов и др. // Переработка молока. – 2011. - №3. – с. 94-95.

20. Производство молока пастеризованного длительного срока хранения [Текст] / А.Н. Пономарев, А.А. Мерзликина, А.Л. Лукин и др. // Через инновации в науке и образовании к экономическому росту АПК: Мат. Междунар. науч.-практ. конф. – пос.Персиановский, 2008. – 322с.

21. Пономарев, А.Н. Пастеризованное молоко длительного срока хранения [Текст] / А.Н. Пономарев, Л.В. Голубева, А.А. Мерзликина // Инновационные технологии и оборудование для пищевой промышленности (приоритеты развития): Мат. Междунар. науч.-техн. конф. – Воронеж, 2009. – с. 157.

22. Пономарев, А.Н. Новые аспекты получения обогащенного творога [Текст] / А.Н. Пономарев, Л.В. Голубева, А.А. Мерзликина // Инновационные технологии и оборудование в молочной промышленности: Мат. Междунар. науч.-практ. конф.- М., - 2010. – с. 90.-

23. Пономарев, А.Н. Влияние пищевых волокон на эффективность производства творога на линии Tewes-Bis [Текст] / А.Н. Пономарев, Л.В. Голубева, А.А. Мерзликина // Наука и образование: фундаментальные основы, технологии, инновации: Мат. Междунар. науч. конф.- Оренбург, 2010. – с.292-293.

24. Изучение влияния пищевых волокон на качество белковых продуктов Сборник материалов IV Междунар.науч.-практ. конф. «Перспективы производства продуктов питания нового поколения». – Омск, 2011. – С. 87.

25. Использование комплекса пищевых волокон «Стейд милк ТВ-01» для обогащения белковых молочных продуктов [Текст] / А.Н. Пономарев, Л.В. Голубева, А.А. Мерзликина и др.// Матер.XLVIII отчетной науч. конф. за 2010 год. В 3 ч. Ч.1 ВГТА. – 2011. – С.182.

Патенты

26. Пат. 2166855 РФ МКИ А 23 С 9/00. Способ производства пастеризованного молока (варианты) / А.Н. Пономарев, Л.В. Голубева, А.А. Мерзликина и др. (РФ). - № 2000115231/13; заявлено 15.06.2000; опубликовано 20.05.2001, Бюл. № 14.

27. Пат. 2261610, РФ МПК А 23 С 3/02, 9/00. Способ производства пастеризованного молока А.Н. Пономарев, А.А. Мерзликина, М.А. Барбашина, О.В. Перевертова (РФ). - № 2004114893, заявлено 17.05.2004; опубл. 10.10.2005, Бюл №28.

28. Пат. 2261611 РФ МКИ А 23 С 3/02, 9/00. Способ производства пастеризованного молока А.Н. Пономарев, А.А. Мерзликина, М.А. Барбашина, О.В. Перевертова. - № 2004114894/13; заявлено 17.05.2004, опубликовано 10.10.2005, Бюл. № 28.

29. Пат. 2273142 РФ МКИ А 23 С 9/00, 3/02. Способ получения пастеризованного молока А.Н. Пономарев, О.С. Корнеева, Г.П. Шуваева, М.А. Барбашина, А.А. Мерзликина. - № 2004134427/13; заявлено 07.06.2005, опубликовано 20.10.2006, Бюл № 10.

30. Пат. 2285424 РФ МКИ А 23 С 9/123, 9/133, 9/137. Способ производства йогурта А.Н. Пономарев, А.А. Мерзликина, Д.Е. Щедушнов, М.Г. Мазин. - № 2005117465/13; заявлено 07.06.2005, опубликовано 20.10.2006, Бюл № 29.

31. Пат. 2285428 РФ МКИ Композиция для производства низкокалориного коктейля А.Н. Пономарев, А.А. Мерзликина, К.К. Полянский, Г.К. Подпорнева, Н.Д. Верзилина - № 2005117463/13; заявлено 07.06.2005, опубликовано 20.10.2006, Бюл № 29.

32. Пат. 2285429 РФ МКИ Творожная основа для производства диетического изделия. А.Н. Пономарев, А.А. Мерзликина, Г.К. Подпоринова, Н.Д. Верзилина. - № 2005117464/13; заявлено 07.06.2005, опубликовано 20.10.2006, Бюл. № 29.

33. Пат. 2285431 РФ МКИ Способ производства творожного глазированного сырка А.Н. Пономарев, А.А. Мерзликина, Д.Е. Щедушнов, М.Г. Мазин. - № 2005117467/13 заявлено 07.06.2005, опубликовано 20.10.2006, Бюл № 29.

34. Пат. 2285430 РФ МКИ Композиция для производства творожного глазированного сырка А.Н. Пономарев, А.А. Мерзликина, Д.Е. Щедушнов,

М.Г. Мазин. - № 2005117466/13, заявлено 07.06.2005, опубликовано 20.10.2006, Бюл № 29.

35. Пат. 2324178 РФ МКИ Способ оценки качества питьевого йогурта А.Н. Пономарев, А.А. Смирных, К.К. Полянский. - № 2007106666/13, заявлено 22.02.2007, опубликовано 10.05.2008, Бюл № 13.

36. Пат. 2346447 РФ МКИ Способ производства пастеризованного молока длительного хранения А.Н. Пономарев, А.А. Мерзликина, А.Л. Лукин, А.А. Гладнева. - № 2007137606/13, заявлено 10.10.2007, опубликовано 20.02.2009, Бюл № 5.

37. Пат. 2428040 РФ МКИ Способ производства творога А.Н. Пономарев, А.А. Мерзликина, Л.В. Голубева, В.Е. Мерзликин. - № 2010126758/13, заявлено 01.07.2010, опубликовано 10.09.2011, Бюл № 25.

Подписано в печать 16 .01.2012. Формат 60×84 $^{1}/_{16}$.
Усл. печ. л. 1,0. Тираж 100 экз. Заказ .
ГОУВПО «Воронежская государственная технологическая академия»
(ГОУ ВПО «ВГТА»)
Отдел полиграфии ГОУВПО «ВГТА»
Адрес университета и отдела полиграфии
394000, Воронеж, пр. Революции, 19