**Макшеев, Андрей Александрович. Разработка технологии десертного биопродукта для функционального питания : диссертация ... кандидата технических наук : 05.18.04 / Макшеев Андрей Александрович; [Место защиты: Сев.-Кавказ. гос. техн. ун-т].- Омск, 2011.- 135 с.: ил. РГБ ОД, 61 11-5/1417**

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ "ОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ"**



04201101694

**МАКШЕЕВ АНДРЕЙ АЛЕКСАНДРОВИЧ**

**РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ ДЕСЕРТНОГО БИОПРОДУКТА ДЛЯ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО ПИТАНИЯ**

Специальность 05.18.04 - Технология мясных, молочных, рыбных продуктов и

холодильных производств

Диссертация на соискание ученой степени кандидата технических наук

Научный руководитель - доктор технических наук, профессор С.И. Артюхова

Омск - 2010

**ОГЛАВЛЕНИЕ**

Стр.

[ОГЛАВЛЕНИЕ 2](#bookmark0)

ВВЕДЕНИЕ 5

ГЛАВА 1. СОСТОЯНИЕ ВОПРОСА, ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ИССЛЕДО­ВАНИЙ 8

1. Медико-биологические аспекты создания продуктов для 8 функционального питания
2. Основные направления в производстве продуктов функцио- 13 нального питания
3. Пути повышения метаболической активности молочнокис 18 лых бактерий и бифидобактерий и критерии их подбора
4. Особенности технологии производства кисломолочных 28 десертных продуктов
5. [Выводы по обзору литературы, цель и задачи исследований 36](#bookmark3)

ГЛАВА 2. ОРГАНИЗАЦИЯ РАБОТЫ, ОБЪЕКТЫ И МЕТОДЫ ИС­СЛЕДОВАНИЙ 39

1. Организация работы 3 9
2. Объекты исследований 41
3. Методы исследований 41
4. Аналитические и биохимические методы 42
5. Микробиологические методы 43
6. Реологические методы 44
7. Математические методы 44

[ГЛАВА 3. РАЗРАБОТКА БИОТЕХНОЛОГИИ КОНСОРЦИУМА МИКРООРГАНИЗМОВ С ПРОБИОТИЧЕСКИМИ СВОЙСТВАМИ 45](#bookmark4)

1. [Обоснование выбора заквсочных культур для биопродукта 45](#bookmark5)
2. Изучение сочетаемости заквасочных культур и выбор опти- 49 мальных условий их культивирования
3. Выбор оптимальных соотношений заквасок молочнокислых бактерий и бифидобактерий для получения консорциума
4. Изучение основных биотехнологических свойств созданного консорциума микроорганизмов
5. Исследование антагонистической активности ассоциатов мо­лочнокислых бактерий и бифидобактерий и их консорциума к тест-культурам патогенных и условно-патогенных микроорга­низмов
6. Исследование резистентности микроорганизмов ассоциатов и их микробного консорциума к антибиотикам
7. Исследование устойчивости ассоциатов молочнокислых бак­терий и бифидобактерий и их консорциума к фенолу, NaCl, ще­лочной реакции среды и желчи
8. Разработка биотехнологии консорциума микроорганизмов с пробиотическими свойствами

ГЛАВА 4. РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ БИОПРОДУКТОВ С ФУНКЦИОНАЛЬНЫМИ ИНГРЕДИЕНТАМИ

1. Изучение влияния стабилизирующих систем на качествен­ные показатели биопродуктов
2. Изучение влияния витаминного премикса на качественные показатели биопродуктов
3. Изучение влияния ягодных и фруктовых сиропов на качест­венные показатели биопродуктов
4. Разработка технологии производства десертных биопродук­тов

ГЛАВА 5. ИЗУЧЕНИЕ КАЧЕСТВЕННЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ БИО­ПРОДУКТОВ И ОБОСНОВАНИЕ СРОКОВ ИХ ХРАНЕНИЯ

1. Изучение качественных показателей свежевыработанных биопродуктов и в процесе хранения
2. Изучение реологических показателей десертных биопродук­тов
3. Изучение пищевой ценности десертных биопродуктов
4. Изучение биологической ценности десертных биопро­дуктов
5. Результаты производственной проверки, разработка и ут­верждение НТД, оценка экономической эффективности и социальной значимости разработанных технологий биопродуктов

ОСНОВНЫЕ ВЫВОДЫ БИБІШОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК ПРИЛОЖЕНИЯ

**ВВЕДЕНИЕ**

В современных условиях проблема оздоровления населения - одно из приоритетных направлений государственной политики России. В настоящее время жизнь человека очень тесно связана с воздействием различных неблаго­приятных факторов внешней среды, что приводит организм в состояние стресса и откладывает определенные негативные отпечатки на его здоровье. В связи с эти внедрение в жизнь россиян функциональных биопродуктов питания, со­храняющих и стимулирующих естественные механизмы защиты организма че­ловека от воздействия неблагоприятных факторов среды различной природы, приобретает особую актуальность, имеет огромное социальное значение и мо­жет являться весьма эффективным и экономически оправданным средством оздоровления населения России.

Теоретические и практические основы решения проблемы оздоровления современного человека с использованием продуктов здорового питания зало­жены в многочисленных трудах отечественных и зарубежных ученых: А.Н. Покровского, И. А. Рогова, А.М. У голева, G.R. Gibson и развиты в трудах JI.A. Банниковой, Т.Б. Бархатовой, В.И. Ганиной, Н.И. Дунченко, И.А. Евдокимова, JI.A. Забадаловой, JI.A. Остроумова, С.А. Рябцевой, Ю.Я. Свириденко, В.Ф. Семенихиной, В.А. Тутельяна, И.С. Хамагаевой, В.Д. Харитонова, А.Г. Храм- цова, Б.А. Шендерова, R. Fuller и многих других ученых.

По нашему мнению одним из перспективных направлений является раз­работка новых комплексных заквасок на основе консорциумов пробиотических бактерий разных таксономических групп, которые более устойчивы к неблаго­приятным факторам среды и обладают более высокой активностью по сравне­нию с заквасками, приготовленными на отдельных культурах.

В связи с этим разработка технологии биопродукта для функционального питания, содержащего комплекс ингредиентов: консорциум молочнокислых и бифидобактерий, пищевые волокна, витамины и минеральные вещества, явля­

ется актуальным и эффективным подходом в решении проблем улучшения здо­ровья населения.

**Научная новизна работы.** На основе анализа биотехнологических свойств отечественных заквасочных культур (ассоциатов) создан новый кон­сорциум микроорганизмов, содержащий молочнокислые бактерии и бифидо­бактерии, позволяющие в максимальной степени реализовать физиолого­биохимический и технологический потенциал микроорганизмов.

Установлено, что антагонистическая активность микробного консорциу­ма по отношению к патогенным и условно-патогенным бактериям, а также его устойчивость к антибиотикам, желчи, фенолу, повышенным концентрациям хлористого натрия, изменениям pH среды значительно выше по сравнению с ассоциатами, входящими в его состав.

Изучено влияние комплексной стабилизирующей системы "Турризин РМ 4", витаминного премикса "Гидровит 2448", ягодных сиропов шиповника и брусники на качественные показатели биопродуктов.

Научно обоснована и экспериментально разработана технология биопро­дукта, полученного на основе микробного консорциума с широким спектром антимикробной активности и функциональных ингредиентов различного про­исхождения. Установлено, что использование функциональных ингредиентов способствует увеличению срока хранения биопродуктов с сохранением жиз­неспособности пробиотических микроорганизмов.

**Практическая значимость работы.** Разработаны технологии функцио­нальных биопродуктов, а также утвержден комплект нормативной документа­ции на биопродукты "Армалайф" (ТУ 9222-002-00493406-2009).

Технологии биопродуктов апробированы в производственных условиях КПОО "Центр питательных смесей" (г. Омск).

\

Результаты работы используются в учебном процессе ФГОУ ВПО "Ом­ский государственный аграрный университет" по дисциплинам "Технология молока и молочных продуктов", "Научные основы функциональных продуктов

питания", в курсовом и дипломном проектировании. Практическая значимость результатов работы подтверждена соответствующими документами.

На новую технологию десертных биопродуктов получено решение о выдаче патента на изобретение.

**Апробация работы.** Основные положения работы и результаты исследо­ваний докладывались на международных, всероссийских, межрегиональных научных конференциях: «Методология в науках агропромышленного комплек­са и в экономике», Омск, 2007; «Молочная отрасль Сибири», Омск, 2007; «Ин­новационная экономика и образование: особенности, достижения, перспекти­вы», Омск, 2007; «Биотехнологические системы как один из инструментов реа­лизации «Государственной программы развития сельского хозяйства и регули­рования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия на 2008-2012 годы», пос. Персиановский, 2008; «Актуальные вопросы аграрной науки и образования», Ульяновск, 2008; «Современные технологии производ­ства продуктов питания: состояние, проблемы и перспективы развития», Омск, 2008; «Пища. Экология. Качество», Новосибирск, 2008; «Молодежь и наука: проблемы, поиски, решения», Омск, 2008; «Технология и продукты здорового питания», Саратов, 2008; Dairy Science World Series conference, Melbourne, Aus­tralia, 2009; «Аграрная наука и образование на современном этапе развития: опыт, проблемы и пути их решения», Ульяновск, 2009; «Россия молодая: пе­редовые технологии - в промышленность», Омск, 2009.

**Публикации.** По результатам исследований опубликовано 15 печатных работ, в том числе в реферируемых журналах, рекомендованных ВАК РФ - 2, аналитическом обзоре - 1, получено решение от 05.05.2010 о выдаче патента по заявке №2008132236/13(040358) на патент РФ на изобретение «Композиция для производства кисломолочного десерта».

ВЫВОДЫ

1. Изучен биотехнологический потенциал отечественных комплексных за­квасок молочнокислых бактерий и бифидобактерий и обоснован выбор БК- Алтай-ЛСБифи и Бифилакт-Плюс для создания микробного консорциума с вы­сокими пробиотическими свойствами.
2. Установлены рациональные технологические параметры получения микробного консорциума: соотношение БК-Алтай-ЛСБифи и Бифилакт-Плюс -6:1, температура культивирования (37±1)°С.
3. Установлено, что антагонистическая активность микробного консор­циума по отношению к патогенным и условно-патогенным бактериям, а также устойчивость к антибиотикам, желчи, фенолу, повышенным концентрациям хлористого натрия, изменениям pH среды более выражены по сравнению с ас- социатами бактерий, входящих в его состав.
4. Разработана биотехнология получения микробного консорциума с улучшенными биотехнологическими и пробиотическими свойствами.
5. Оптимизированы дозы функциональных ингредиентов (пробиотических микроорганизмов, витаминов - 0,15%, стабилизационной системы — 1,5%, ягодных сиропов шиповника или брусники - 7%) обеспечивающие повышение биохимической активности молочнокислых бактерий и бифидобактерий, улучшающие качественные показатели, пищевую ценность биопродуктов и увеличивающие срок их хранения.
6. Установлены гарантированные сроки хранения функциональных био­продуктов в течение 10 суток при температуре (4±2)°С.
7. Разработана технология и нормативные документы на получение био­продуктов "Армалайф" с функциональными ингредиентами (ТУ 9222-001- 00493406-2009). Производственная проверка технологии проведена на КПОО "Центр питательных смесей" (г.Омск).
8. Проведена оценка экономической эффективности и социальной значи­мости разработки биопродуктов с функциональными ингредиентами.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Ананьева, Н.В. Применение иммобилизованных форм пробиотических бактерий в производстве молочных продуктов/Н.В. Ананьева// Молочная про­мышленность. -2006,- №11- С.46-47.
2. Арсеньева, Т.П. Основные вещества для обогащения продуктов пита­ния /Т.П.Арсеньева, И.В. Баранова// Пищевая промышленность. -2007. - №1 - С.7.
3. Артюхова, С.И. Компьютерное проектирование комбинированных мо­лочных продуктов для функционального питания: Монография. - Омск: Изд-во ОмГТУ, 2005. - 102с.
4. Артюхова, С.И. Кисломолочный десерт для функционального питания/ С.И. Артюхова, Н.А. Заика*Л* Молочная промышленность. —2004. - №6 - С.56.
5. Артюхова С.И. Научно-экспериментальное обоснование новых биотех­нологий синбиотических молочных продуктов: дне... доктора техн. наук. 03.00.23 - Улан-Удэ.- 2006. - 313с.
6. Артюхова, С.И. Современные подходы к созданию поликомпонентных бактериальных препаратов для молочных продуктов функционального питания / С.И. Артюхова, Ю.А. Хоцко, Н.А. Заика // Актуальные проблемы адекватного питания в экстремальных регионах: Мат-лы Всеросс.науч.конф. 10-12 октября 2002г. - Улан-Удэ, 2002. - С. 18-20.
7. Артюхова С.И. Медико-биологические аспекты создания кисломолоч­ного десертного продукта для функционального питания [Текст] /С.И. Артю­хова, А.А. Макшеев// Инновационная экономика и образование: особенности, достижения, перспективы: Сб. материалов IV Межд. научн.-практ. конф. Том 2. - Омск, 2007. - С. 206-212.
8. Артюхова С.И. Кисломолочные десертные продукты для функцио­нального питания [Текст] /С.И. Артюхова, А.А. Макшеев// Аналитический об­зор. - Омск, 2007. — 80с.
9. Артюхова С.И. Биотехнологические основы производства кисломо­лочных десертных продуктов [Текст] /С.И. Артюхова, А.А. Макшеев// Биотех­нологические системы как один из инструментов реализации «Государственной программы развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохо­зяйственной продукции, сырья и продовольствия на 2008-2012 годы»: Матер. Междунар. научн.-практич. конф. посвященной 5-летию со дня основания фа­культета биотехнологии, товароведения и экспертизы товаров. - пос. Персиа- новский, 2008. - С.101-102.
10. Артюхова С.И. Современные подходы в разработке кисломолочных десертов для функционального питания [Текст] /С.И. Артюхова, А.А. Макше­ев// Актуальные вопросы аграрной науки и образования: Матер. Междунар. на- учн.-практич. конф. 20-22 мая 2008г. - Ульяновск, 2008. - С.188-190.
11. Артюхова С.И. Современные тенденции разработки технологии де­сертных продуктов [Текст] /С.И. Артюхова, А.А. Макшеев// Современные тех­нологии производства продуктов питания: состояние, проблемы и перспективы развития: Сборник матер. Междунар. научн.-практич. конф. 22 мая 2008г. - Омск, 2008. - С.34-36.
12. Артюхова С.И. Особенности разработки технологии кисломолочного десертного продукта для функционального питания [Текст] /С.И. Артюхова,

А.А. Макшеев// Пища. Экология. Качество: Труды V Междунар. научн.- практич. конф. 30 июня-2 июля 2008г. - Новосибирск, 2008. - С. 123-124.

1. Артюхова С.И. Улучшение структуры питания за счёт разработки и производства новых функциональных кисломолочных десертов [Текст] /С.И. Артюхова, А.А. Макшеев// Молодежь и наука: проблемы, поиски, решения: Сборник материалов Междунар. научн.-практич. конф. 23 сентября 2008г. - Омск, 2008. - С.68-70.
2. Артюхова С.И. Разработка микробного консорциума для кисломолоч­ного десертного продукта функционального назначения [Текст] /С.И. Артюхо- ва, А.А. Макшеев// Технология и продукты здорового питания: Материалы II Междунар. научн.-практич. конф. — Саратов, 2008. - С.7-8.
3. Артюхова С.И. Микробные консорциумы для десертных функцио­нальных продуктов [Текст] /С.И. Артюхова, А.А. Макшеев// Молочная про­мышленность. - 2008. -№10. - С.82.
4. Артюхова С.И. Молочная сыворотка в функциональных продуктах [Текст] /С.И. Артюхова, А.А. Макшеев, Ю.А. Гаврилова// Молочная промыш­ленность. - 2008. - №12. - С.63.
5. Артюхова С.И. Новый пробиотический кисломолочный десерт [Текст] /С.И. Артюхова, А.А. Макшеев// Аграрная наука и образование на со­временном этапе развития: опыт, проблемы и пути их решения: Ма- тер.Междунар.науч.-практ.конф. 26-28 мая 2009г. - Ульяновск, 2009. - С.
6. Артюхова С.И. Новый кисломолочный продукт «Армалайф» [Текст] /С.И. Артюхова, А.А. Макшеев// Россия молодая: передовые технологии - в промышленность: Матер. II Всероссийской молодежной научно-технической конференции, 28-29 апреля 2009г. - Омск, 2009.- С.329-331.
7. Банникова, J1.A. Микробиологические основы молочного производ­ства / JI.A. Банникова, И.С. Королева, В.Ф. Семинихина. - М.: Агропромиздат, 1987.-400с.
8. Барабанщиков, Н.В. Молочное дело/ Н.В. Барабанщиков, А.С Шува- риков. - М.: 2000. — 348с.
9. Белов, В.В. Напитки и десерты со стабилизационными системами /

В.В. Белов, А.В. Носков // Молочная промышленность. - 1994. -№1. - С. 28.

1. Белов, В.В. Производство творожных изделий и йогуртов с использо­ванием стабилизационных систем /В.В. Белов, А.В. Носков // Молочная про­мышленность. - 1994. - № 2. - С. 26-27.
2. Бельмер, С.В. Кишечная микрофлора и значение пребиотиков / С.В. Бельмер// Лечащий врач. - 2006.-№4.-С.60-65.
3. Берегова, И.В. Пектины и каррагинаны в молочных продуктах нового поколения/И.В. Берегова// Молочная промышленность. —2006. - №1. - С44 — 46.
4. Ганина, В.И. Десерты из молочной сыворотки для школьного пита­ния/ В.И. Ганина//Молочная промышленность. -№6. -2006. С.80.
5. Ганина, В.И. Техническая микробиология продуктов животного про­исхождения / В.И. Ганина, Н.С. Королева, С.А. Фильчакова. Учебное пособие. - М.: ДеЛи принт, 2008. - 352с.
6. Гигиенические требования к качеству и безопасности продовольст­венного сырья и пищевых продуктов СанПиН 2.3.2.1078-01. - М., 2002. - 168с.
7. Горбатова, К.К. Биохимия молока и молочных продуктов / К.К. Горбатова. - СПб.: ГИОРД, 2001. — 320 с.