

РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ ТВОРОЖНОГО БИОПРОДУКТА С ПРОБИОТИЧЕСКИМИ СВОЙСТВАМИ

О. В. Пензина, О. В. Пасько

Статья посвящена перспективам разработки творожного биопродукта с пробиотическими свойствами. Разработка и производство качественно новых продуктов повышенной пищевой ценности является наиболее быстрым, экономически приемлемым и научно обоснованным путем решения проблемы рационального питания населения. Одним из важнейших направлений в повышении пищевой ценности стало создание продуктов сложного сырьевого состава.

Ключевые слова: творожный биопродукт, пробиотические свойства, белково-растительная основа, пищевые волокна, процесс коагуляции и ферментации, технология АТ-творога, гомоферментативные культуры.

В современных условиях жизни при наличии неблагоприятных факторов, повышающих степень риска заболеваемости человека, значительное внимание уделяется созданию продуктов направленного действия, обладающих способностью стимулировать иммунную систему человека и применяемых с целью лечения и профилактики ряда заболеваний. Коррекция рациона человека в соответствии с научно-обоснованными требованиями теории сбалансированного и адекватного питания и с учетом физиологических особенностей организма является приоритетным направлением в решении проблемы обеспечения полноценными продуктами питания различных возрастных групп населения [3].

Полноценное питание школьников не только обязательный элемент образовательного процесса, но и основа здоровья подрастающего поколения. Молочные продукты занимают важнейшее место в рационе питания детей любого возраста. Самым важным аспектом поддержания здоровья школьников является питание [1].

В настоящее время все больше внимания уделяется организации питания детей школьного возраста. В первую очередь, это связано с более глубоким осмыслением специфики физиологического развития детей данной возрастной группы. Вышеприведенные факторы приводят к алиментарному дефициту, способствующему росту числа хронических заболеваний, снижению физического, физиологического и психологического статусов. Обеспечение нормальной жизнедеятельности детского организма возможно только при снабжении его определенным количеством энергии и различными по химической природе веществами, лежащими в основе метаболических процессов [2].

В настоящее время является актуальным комбинирование молочных продуктов и растительных компонентов. Перспективным в этом отношении являются пшеничные отруби, которые служат источником поступления в организм витаминов, минеральных веществ, пищевых волокон и других биологически активных веществ. Поскольку доказано, что пшеничные отруби являются основными носителями пищевых волокон, то употребление их может быть разумной альтернативой всем другим методам коррекции дефицита пищевых волокон в питании человека. Регулярное, повседневное употребление отрубей или биологически активных пищевых добавок на их основе способно решить проблему несбалансированного питания современного человека.

Таким образом, актуальным направлением научных исследований является разработка технологии творожного биопродукта с пшеничными отрубями [4]. Цель данных научных исследований заключается в разработке технологии творожного биопродукта с пшеничными отрубями.

Для достижения поставленной цели были сформулированы следующие научные задачи:

- провести конструирование белково-растительной основы продукта по биологической ценности;
- исследовать процесс коагуляции и ферментации белково-растительной основы (БРО) продукта;
- разработать технологию и нормативную документацию для производства творожного биопродукта с пшеничными отрубями.

В процессе выполнения экспериментальных исследований применяли комплекс общепринятых, стандартных, модифициро-

ванных методов исследования: физико-химических, микробиологических и математических [5]. Результаты экспериментальных исследований подвергались статистической обработке путем корреляционного и регрессионного анализа, реализованного с помощью стандартных программ «MathCAD-14 Professional», «Ms.Exel». Повторность опыта установлена методами статистического анализа и являлась пятикратной [4].

В настоящее время большой научный и практический интерес представляет технология АТ-творога. Продукт вырабатывается из молока с повышенной концентрацией сухих веществ, сквашенного гомоферментативными культурами без последующего отделения сыворотки. Данный продукт имеет структуру, подобную творогу, но не предусматривает применения технологии сепарирования сгустка. Одним из наиболее распространенных приемов при производстве АТ-творога явля-

ется добавление к молочной основе молочно-белкового концентрата (стабилизационной системы), что приводит к повышению массовой доли сухих веществ. Выход творожной основы составляет 100 % по отношению к массе нормализованной смеси. Состав полученных белковых концентратов позволяет дополнительно обогатить продукт нативным молочным белком, пищевыми волокнами и улучшить его функциональные свойства [2].

На начальном этапе исследований проведено конструирование белково-растительной основы (далее БРО) продукта по биологической ценности. Корректировка белкового состава творожного биопродукта с пшеничными отрубями осуществлялась за счет использования концентрата молочных белков: Promilk 602В и Гелеон 112 С-М и пшеничных отрубей. Органолептические и физико-химические показатели концентратов молочных белков представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Органолептические и физико-химические показатели смеси молочных белков Promilk 602В и Гелеон 112С-М

Наименование показателя	Характеристика и норма	
	Promilk 602В	Гелеон 112С-М
Внешний вид и консистенция	Мелкодисперсный однородный порошок	Мелкий однородный порошок
Цвет	От белого до кремового	От белого до кремового
Вкус и запах	Нейтральный	Слабо выраженный, слегка молочный, без посторонних привкусов и запахов
Массовая доля влаги, %, не более	4,0	6,0
Зола %, не более	8	9
Массовая доля белка в сухом веществе, %, не менее	61	85 (92 % мицеллы казеина; 8 % сывороточный белок)
Массовая доля лактозы, %, не более	26,0	4,0
Массовая доля жира, %, не более	1,0	2,0

Пшеничные отруби, используемые в качестве растительного компонента обладают ценным химическим составом. Пшеничные отруби более чем наполовину состоят из пищевых волокон. Они содержат 28-30% гемицеллюлозы, около 10% целлюлозы, 3% лигнина и 2% пектина, а также ценные питательные вещества: растительные белки, крахмал, витамины группы В, витамин Е, минеральные вещества.

Характеристика показателей биологической ценности (далее БЦ, %) белков БРО продукта представлена в виде гистограммы на рисунке 1.

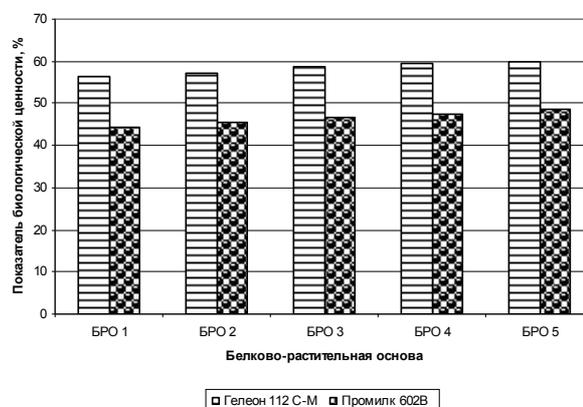


Рисунок 1 – Характеристика показателя БЦ (%) БРО с использованием концентратов молочных белков Гелеон 112С-М и Promilk 602В

Анализируя полученные результаты, можно сделать вывод о том, что конструирование белково-растительной основы продукта сочетанием концентратов молочного белка и пшеничных отрубей оказывает положительное влияние на показатель биологической ценности продукта (БЦ %), отмечается его незначительное увеличение (в среднем на 4 %) при одновременном снижении показателя КРАС. Проведено определение индекса растворимости белковых концентратов в воде и в обезжиренном молоке, по результатам проведенных исследований можно сделать вывод о том, что смесь молочных белков Гелеон 112С-М отличается наибольшей растворимостью и будет использоваться в дальнейших исследованиях.

Создание качественных и количественных моделей биохимических изменений молочного сырья под действием микробиологических и ферментологических факторов представляет научный интерес. На следующем этапе исследован процесс ферментации БРО DVS-культурами, представляющих собой сочетание гомоферментативных культур *Lactococcus lactis* subsp. *cremoris* (далее *L.cremoris*) и *Lactococcus lactis* subsp. *lactis* (далее *L.lactis*), штамм CHN – 19 и термофильных культур *Lactobacillus acidophilus* (далее *L.acidophilus*), штамм La5.

Белково-растительную основу подготавливали следующим образом: в смесь обезжиренного молока и сливок вносили концентрат молочного белка и пшеничные отруби, перемешивали, пастеризовали при температуре 95 °С с выдержкой в 5 мин, охлаждали до 33-37 °С, вносили фермент (химозин), сочетание DVS-культур, смесь подвергали коагуляции и ферментации при температуре 33-37 °С в течение 8-10 часов [4]. Массовую долю пшеничных отрубей варьировали от 0,5 до 2 %. Результаты определения общего количества молочнокислых бактерий в белково-растительной основе с различным содержанием пшеничных отрубей в процессе ферментации представлены на рисунке 2.

В процессе ферментации проводилось определение жизнеспособности термофильной молочной культуры *Lactobacillus acidophilus* в белково-растительной основе. Критерием пробиотических свойств продукта является уровень количества клеток *L.acidophilus* не менее 10⁶ КОЕ/г. Результаты исследований представлены на рисунке 3.

По результатам полученных данных прослеживается положительная динамика изменения клеточной концентрации микроорганизмов с увеличением массовой доли пше-

ничных отрубей. Кроме того, увеличение количества пшеничных отрубей в белково-растительной основе приводит к излишнему привкусу растительного ингредиента и ухудшению консистенции продукта.

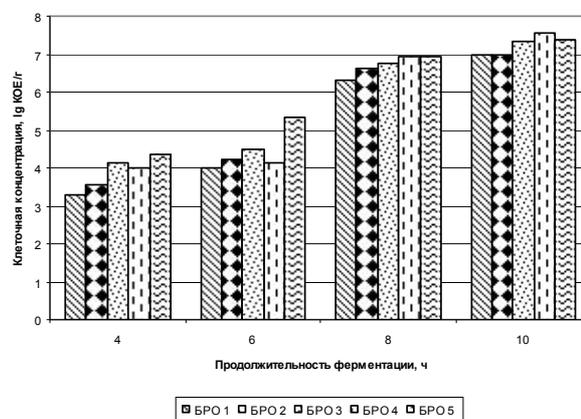


Рисунок 2 – Изменение клеточной концентрации общего количества микроорганизмов в процессе ферментации БРО с различным содержанием пшеничных отрубей

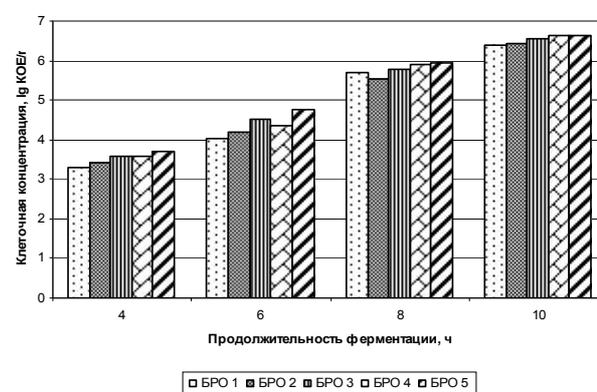


Рисунок 3 – Изменение клеточной концентрации *Lactobacillus acidophilus* в процессе ферментации БРО с различным содержанием пшеничных отрубей

По результатам проведенных исследований установлен оптимальный состав белково-растительной основы БРО 3 и БРО 4 с содержанием пшеничных отрубей 1 и 1,5 % соответственно, что обеспечивает высокую активность и жизнеспособность.

Технология производства творожного биопродукта позволяет исключить стадию отделения сыворотки, так как процесс синерезиса присутствует в скрытом виде и сыворотка равномерно распределена в объеме продукта. Выход творожной основы составляет 100 % по отношению к массе нормализован-

ной смеси. Установлен гарантированный срок годности продукта – 14 суток при температуре хранения (4 ± 2) °С. Технологический процесс производства творожного биопродукта с пшеничными отрубями представлен на рисунке 4 [4].

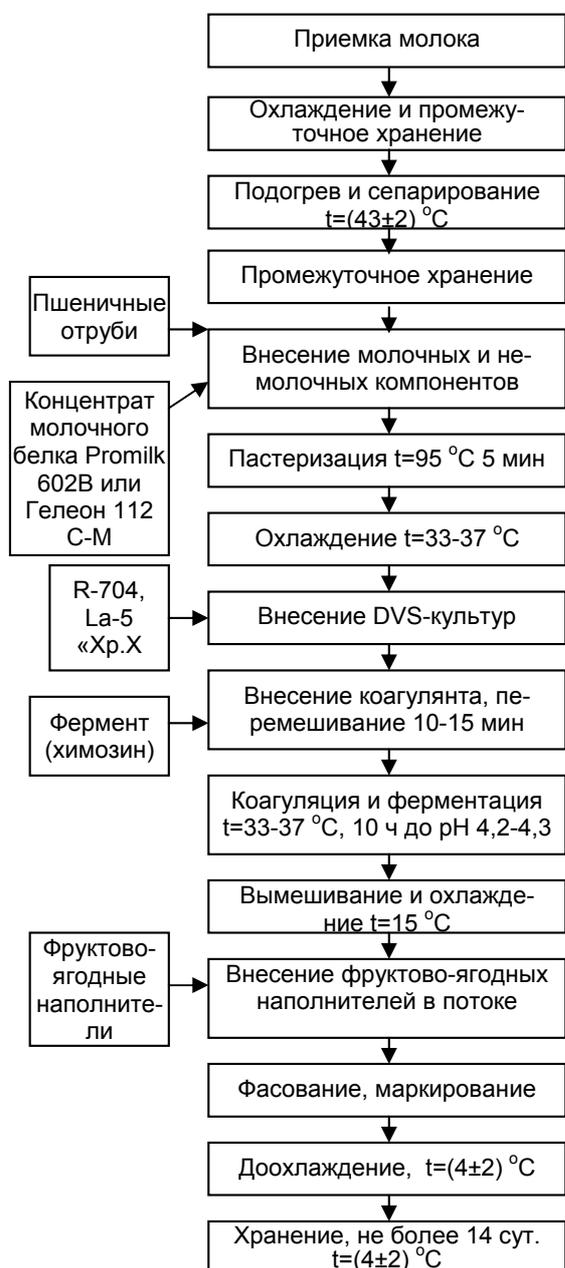


Рисунок 4 – Схема технологического процесса производства творожного биопродукта с пшеничными отрубями

Таким образом, по результатам проведенных исследований проведено конструирование белково-растительной основы продукта по биологической ценности. Исследован процесс ферментации молочно-растительной основы сочетанием DVS-культур. Установлен оптимальный объем белково-растительной основы БРО 3 и БРО 4 с содержанием пшеничных отрубей 1 и 1,5 % соответственно, что обеспечивает высокую активность и жизнеспособность микроорганизмов, оптимальные органолептические показатели, высокую пищевую и биологическую ценность продукта.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Бессонова О.В. Технология низколактозного творожного продукта для школьников / О.В. Бессонова, Н.Б. Гаврилова // Переработка молока. – 2009. – №12. – С.12.
2. Золотин А.Ю. Разработка продуктов с наполнителями для питания детей дошкольного и школьного возраста / А.Ю. Золотин, С.В. Фелик, Т.А. Антипова // Переработка молока. – 2009. – №10. – С.32.
3. Коня И.Я. Актуальные проблемы организации школьного питания / И.Я. Коня // Пищевая промышленность. – 2008. – №2. – С.8.
4. Остроумов, Л.А. Творожно-крупяной биопродукт для питания детей школьного возраста / Л.А. Остроумов, С.Л. Галкина // Пищевая промышленность. – 2012. – №9. – С. 36-38.
5. Пасько О.В. Разработка технологии творожного биопродукта / О.В. Пасько, Н.А. Смирнова // Пищевая промышленность. – 2012. – №1. – С.42-43.

Пасько О.В., д.т.н., профессор кафедры «Стандартизация и сертификация пищевых продуктов» ФГБОУ ВПО Омский государственный аграрный университет им. П.А. Столыпина, E-mail: pasko-olga@mail.ru;

Пензина О.В., аспирант кафедры «Стандартизации и сертификации пищевых продуктов» ФГБОУ ВПО Омский государственный аграрный университет им. П.А. Столыпина, E-mail: oxi55@bk.ru.