

ТЕХНОЛОГИЯ И КАЧЕСТВЕННЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ ОБОГАЩЕННЫХ КИСЛОМОЛОЧНЫХ БИОПРОДУКТОВ

Разработана технология производства кисломолочных биопродуктов, обогащенных иммуноглобулином «Лактоглобулин» и сиропом лактулозы, предназначенных для профилактики дисбактериоза. Исследованы органолептические, физико-химические и микробиологические показатели обогащенных биопродуктов, изучено их влияние на качественно-количественный состав микрофлоры кишечника мышей.

Кисломолочный биопродукт, качество биопродукта, бифидо- и лактобактерии, защитная и условно-патогенная микрофлора кишечника, дисбактериоз.

Введение

В настоящее время в России наблюдается тенденция к устойчивому росту заболеваний желудочно-кишечного тракта, причинами которых является множество факторов. Это в первую очередь качество питания, состояние окружающей среды, стрессовые ситуации, бесконтрольное и регулярное употребление антибиотиков, социальный статус и т.д. Желудочно-кишечный тракт – это не только орган пищеварения, но и важный орган иммунитета. Особенности его функционирования обусловлены воздействием многочисленных антигенов внешней среды (компонентов пищи, вирусов, бактерий, паразитов), большой площадью контактов с ними (около 400 м²) и необходимостью защитных реакций против патогенных микроорганизмов и многих неорганических веществ [1]. Наиболее распространенное заболевание ЖКТ – дисбактериоз – качественные и количественные нарушения нормального состава микрофлоры кишечника, являющиеся выражением адаптационных реакций (к вышеперечисленным причинам заболеваний ЖКТ) системы «организм человека – нормальная микрофлора» [2]. В большинстве случаев дисбактериоз проявляется в дефиците защитной микрофлоры (в основном лакто- и бифидобактерий). С целью профилактики дисбиотических осложнений за последнее десятилетие разработано и производится множество лекарственных препаратов (про-, пре- и симбиотиков) и продуктов функционального питания. Благоприятный эффект этих средств проявляется в повышении устойчивости организма к воздействию потенциально вредных микроорганизмов и токсичных соединений, предотвращении их транслокации из пищеварительного тракта в лимфатические узлы, кровь, селезенку, печень и т.д. [3].

Реализация концепции государственной политики в области здорового питания населения РФ требует увеличения производства пищевых продуктов, потребление которых способствует сохранению и укреплению здоровья человека. В ведущих странах мира в последние годы активно развивается новое направление в трофологии (науке о питании) – функциональное питание, предусматривающее потребление продуктов естественного происхождения, которые при ежедневном применении оказывают положительное воздействие на организм в целом, его определенные системы, органы и их функции [4]. Особая роль в функциональном питании отводится мо-

лочным продуктам, так как они традиционно занимают одно из ведущих мест в пищевом рационе граждан нашей страны в силу как привычек потребления россиян, так и относительно недорогой стоимости данной категории продуктов питания.

На сегодняшний день одним из актуальных направлений развития молочной промышленности является производство кисломолочных продуктов, обогащенных веществами, способными восстанавливать нарушенную микроэкологию кишечника. Наиболее востребованы кисломолочные напитки, обогащенные про- и пребиотиками, способствующими росту бифидо- и лактобактерий в кишечнике. В этой связи целью работы является разработка серии жидких кисломолочных биопродуктов «Иммулакт», содержащих пробиотики (бифидо- и лактобактерии) и пребиотики (сироп лактулозы), а также иммуноглобулин молозивной сыворотки коров «Лактоглобулин» против условно-патогенных бактерий и сальмонелл, изучение качественных показателей продуктов и воздействия их на микрофлору кишечника.

«Лактоглобулин» представляет собой новый класс экологически чистых, безвредных биопрепаратов для лечения и профилактики острых кишечных инфекций и дисбактериоза, разработанный Ростовским НИИ микробиологии и паразитологии.

Технологическая схема производства кефирных биопродуктов «Иммулакт» представлена на рис. 1.

Биопродукты кефирные «Иммулакт» вырабатываются с использованием «Лактоглобулина» (ЛГ) путем сквашивания пастеризованного нормализованного молока закваской кефирного грибка и симбиотической закваской бифидобактерий с добавлением или без добавления лактулозы.

Объекты и методы исследований

После опытно-промышленной выработки биопродуктов целью исследований было определение их качественных показателей и функциональных свойств.

При проведении экспериментальной части работы использовали общепринятые методы и методики:

- методы определения органолептических, физико-химических и микробиологических показателей кефирных биопродуктов;

- биологический метод воспроизведения экспериментального дисбактериоза и его коррекция – дисбактериоз у белых беспородных мышей вызывали внутрибрюшным введением антибиотика в лечеб-

ной суточной дозе на массу тела в течение нескольких суток, затем лечили, давая мышам перед едой биопродукт;

– микробиологический метод качественно-количественных изменений состава микрофлоры кишечника с использованием дифференциально-диагностических сред;

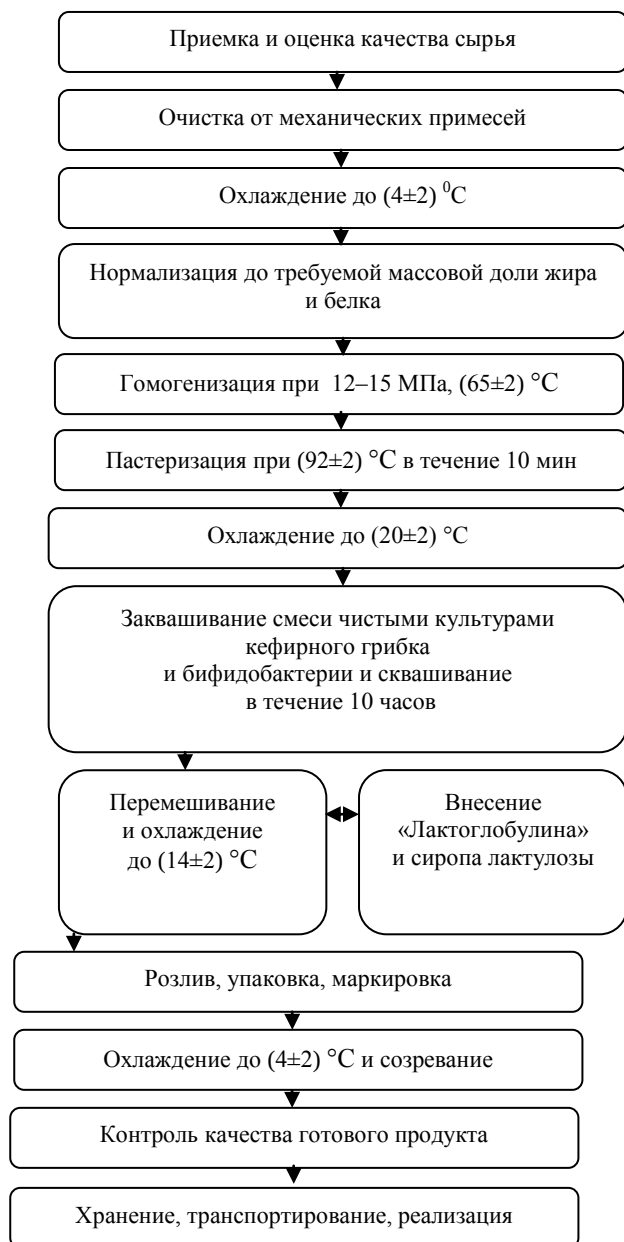


Рис. 1. Технологическая схема производства кисломолочных биопродуктов «Иммулакт» резервуарным способом

– метод капиллярного электрофореза с использованием системы капиллярного электрофореза «Капель-103РТ» (Россия) для определения аминокислотного состава. В состав прибора, реализующего метод капиллярного электрофореза, входит кварцевый капилляр, заполненный электролитом. На поверхности капилляра при контакте с водным раствором электролита происходит диссоциация с отщеплением ионов H^+ . При прикладывании к капилляру электрического напряжения ($10\div 30$ кВ) в капилляре возникнет продольное движение свободных носителей электрических зарядов (разнополярных ионов) во взаимно противоположных направлениях. При введении в капилляр пробы небольшого объема компоненты пробы под действием приложенного электрического поля начинают двигаться по капилляру. Скорость движения зависит от структуры, заряда и молекулярной массы компонента. Поэтому различные компоненты достигают детектора, расположенного на другом конце капилляра, в разное время. Полученная таким образом электрофореграмма представляет собой последовательность пиков, по которым можно идентифицировать и количественно определить конкретное соединение с помощью программы «Мультихром».

Результаты и их обсуждение

Наиболее важное значение при определении качества кисломолочных продуктов имеет оценка физиологической ценности, так как рациональное и здоровое питание возможно лишь при соблюдении требований к адекватности состава и свойств напитка физиологическим потребностям организма (пищевая и биологическая ценность), а также требований по защите внутренней среды человека от попадания с пищей разнообразных токсических веществ химической и биологической природы (пищевая безопасность).

В табл. 1 и 2 представлены физико-химические и микробиологические показатели биопродуктов «Иммулакт».

Таблица 1

Физико-химические показатели
биопродуктов «Иммулакт»

Показатель	«Иммулакт» с ЛГ	«Иммулакт» с ЛГ и лактулозой
Массовая доля жира, %	2,5	2,5
Массовая доля белка, в т.ч. ЛГ, %	3,0	3,0
Титруемая кислотность, °Т	85–120	90–120
Температура при хранении, °С	4±2	4±2

Таблица 2

Микробиологические показатели
биопродуктов «Иммулакт»

Показатель		Значение
Количество молочнокислых микроорганизмов на конец срока годности, КОЕ/см ³ (г)		Не менее 10 ⁷
Количество бифидобактерий на конец срока годности, КОЕ/см ³ (г)		Не менее 10 ⁶
Масса продукта (г), в которой не допускаются	БГКП (колиформы)	0,1
	стафилококки <i>S. aureus</i>	1,0
	патогенные (в т.ч. сальмонеллы)	25

Из представленных данных видно, что разработанные биопродукты соответствуют регламентируемым нормам СанПиН и ФЗ № 88-ФЗ «Технический регламент на молоко и молочную продукцию», обладают высокой пищевой ценностью и безопасны для употребления, что подтверждает их физиологическую ценность.

Важным в оценке качества пищевых продуктов является характеристика их органолептических показателей, так как потребитель в первую очередь обращает внимание именно на них. Основные органолептические показатели кисломолочных биопродуктов «Иммулакт» представлены в табл. 3.

Таблица 3

Органолептические показатели биопродуктов «Иммулакт»

Показатель	«Иммулакт» с ЛГ	«Иммулакт» с ЛГ и сиропом лактолозы
Вкус и запах	Чистые кисломолочные, освежающие, слегка острые со слабым дрожжевым привкусом, без посторонних привкусов и запахов	
Внешний вид и консистенция	Нежный, с нарушенным или ненарушенным однородным сгустком, с небольшим газообразованием	
Цвет	Молочно-белый, равномерный по всей массе	

Авторами было проведено изучение функциональных свойств биопродуктов «Иммулакт» [5], а именно изучение влияния этих продуктов на микрофлору кишечника мышей при дисбактериозе, вызванном антибиотиком. Целью исследований было

установление изменения защитной и условно-патогенной микрофлоры кишечника мышей в результате коррекции дисбактериоза биопродуктом «Иммулакт». Защитная микрофлора представлена *Bifidobacterium spp.*, *Lactobacillus spp.*, нормальной *E. coli*, *Peptostreptococcus spp.*, *Streptococcus fascism*, которые выполняют ряд полезных функций для организма хозяина. Принято считать, что при бактериологическом исследовании стула здорового человека количество этих бактерий должно быть не менее 10⁷–10⁸ КОЕ на 1 г фекалий. Условно-патогенная микрофлора способна при определенных условиях реализовать свой патогенный потенциал и вызвать заболевание человека, к ней относят *Clostridium perfringens*, *Candida spp.*, *Klebsiella spp.*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Staphylococcus aureus* и некоторые другие. Микробы этой группы могут быть обнаружены у вполне здоровых людей. Эти микробы должны присутствовать транзитивно, и при бактериологическом исследовании кала их количество не должно превышать 10³ КОЕ на 1 г фекалий.

Дисбактериоз вызывали внутрибрюшным введением антибиотика (гентамицина) в лечебной суточной дозе на массу тела двум группам белых беспородных мышей в течение 5 суток один раз в день. С 3-х суток после окончания курса антибиотика мыши второй группы получали биопродукт «Иммулакт» в течение 14 суток по 0,2 мл на животное. Мышам первой группы биопродукт не давали. Взятие фекалий проводили на 3, 10, 17 и 24 сутки после окончания введения антибиотика. Данные изменения состава защитной и условно-патогенной микрофлоры кишечника у экспериментальных животных представлены на рис. 2 и 3.

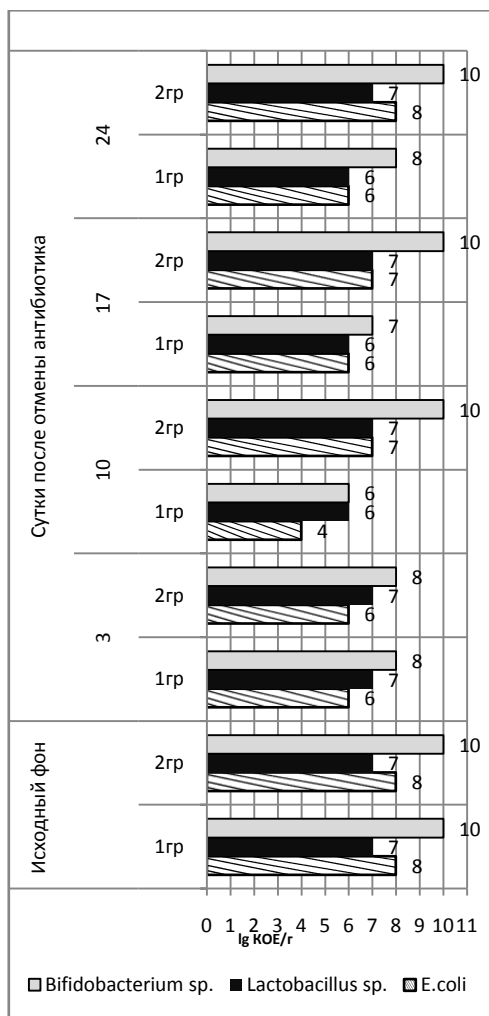


Рис. 2. Изменение состава защитной микрофлоры кишечника мышей при дисбактериозе и при его коррекции биопродуктом

В результате проведенных исследований установлено, что количественно-качественный состав микрофлоры у мышей второй группы, которые получали коррекцию биопродуктом, уже на 10-е сутки после отмены антибиотика (или на 7-е после начала приема биопродукта) полностью нормализовался до требуемого уровня как по показателям защитной микрофлоры (*Bifidobacterium spp.*, *Lactobacillus spp.*, нормальной *E. coli*), так и по показателям условно-патогенной (*Candida spp.*, *Staphylococcus aureus* и условно-патогенных энтеробактерий – УПЭБ). При этом стабилизация состава микрофлоры носила стойкий характер и сохранялась после отмены продукта в течение недели (срок наблюдения), в то время как у мышей первой группы даже на 24-е сутки после отмены антибиотика наблюдается дисбаланс в составе микроорганизмов кишечника. Так, содержание *Lactobacillus spp.* и нормальной *E. coli* на 24 сутки составляет только 10^6 КОЕ/г, содержание УПЭБ составляет 10^7 КОЕ/г, что значительно превышает требуемый уровень.

В процессе исследований после курса антибиотика также определялись клинические критерии безвредности биопродукта «Иммулакт» (табл. 4).

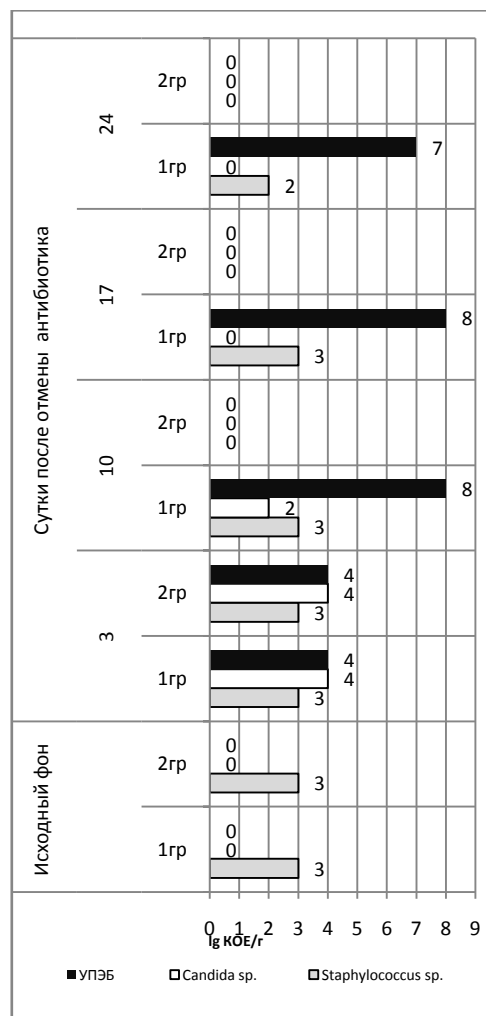


Рис. 3. Изменение состава условно-патогенной микрофлоры кишечника мышей при дисбактериозе и при его коррекции биопродуктом

Таблица 4

Клинические критерии безвредности биопродукта «Иммулакт»

Показатель	Мыши 1 группы	Мыши 2 группы
Шерстяной покров	Неблестящий «игольчатый»	В норме
Состояние стула	Разжижение фекалий у 50 % особей	Стул сухой, фекалии в норме
Активность	Снижение активности	В норме
Аппетит	Снижение аппетита	В норме

Учитывая все вышеизложенное, можно сделать вывод, что регулярное употребление биопродукта «Иммулакт» в течение двух недель с целью профилактики и коррекции дисбактериоза кишечника позволяет нормализовать качественно-количественный состав микрофлоры кишечника. К тому же биопродукты «Иммулакт» обладают высокими качественными показателями, повышенным аминокислотным составом за счет внесения «Лактоглобулина», по показателям безопасности соответствуют требованиям нормативных документов. Таким образом, разрабо-

танный биопродукт можно отнести к разряду функциональных продуктов питания.

Список литературы

1. Александрова, В.А. Основы иммунной системы желудочно-кишечного тракта / В.А. Александрова. – СПб.: МАПО, 2006. – 44 с.
2. Шевяков, М.А. Дисбиоз кишечника (клиническое значение и коррекция) / М.А. Шевяков, Е.А. Архипова, И.В. Александров. – СПб.; Великий Новгород, 2007. – 40 с.
3. Шендеров, Б.А. Медицинская микробная экология и функциональное питание. Т. 3: Пробиотики и функциональное питание. – М.: ГРАНТЬ, 2001. – 288 с.
4. Храмцов, А.Г. Научно-технические основы биотехнологии молочных продуктов нового поколения / А.Г. Храмцов, Б.М. Синельников, И.А. Евдокимов, В.В. Костина, С.А. Рябцева. – Ставрополь: СевКавГТУ, 2002. – 118 с.
5. Контарева, В.Ю. Функциональные свойства бионапитка «Иммулакт» / В.Ю. Контарева, В.В. Крючкова // Пищевая промышленность. – 2010. – № 9. – С. 77–78.

ФГОУ ВПО «Донской государственный
аграрный университет»,
346493, Россия, Ростовская область, Октябрьский район,
п. Персиановский, Кривошлыкова, 2.
Тел./факс: (86360) 36-150
e-mail: dgau-web@mail.ru

SUMMARY

V.Y. Kontareva, V.V. Kruchkova, N.N. Yatsenko

TECHNOLOGY AND QUALITY INDICES OF ENRICHED SOUR MILK BIOPRODUCTS

The technology of sour milk bioproducts enriched with «lactoglobulin» and lactulose syrup used for disbacteriosis prevention has been developed. Organoleptic, physical-chemical and microbiological characteristics of enriched milk bioproducts as well as their effect on the qualitative-quantitative composition of mice intestine microflora have been studied.

Sour milk bioproduct, bioproduct quality, bifido- and lactobacteria, protective and pathogenic microflora of the intestine, disbacteriosis.

Federal State Institutional of General
Education High Professional Education
Donskoy State Agrarian University
Persianovsky settlement, Rostov region, Russia
Phone/Fax: (86360) 36-150
e-mail: dgau-web@mail.ru

