

*А.Н. Иркитова, Н.А. Вечернина*

## **Биотехнология пробиотического напитка на основе молочной (подсырной) сыворотки**

*A.N. Irkitova, N.A. Vechernina*

## **Probiotic Drink's Biotechnology on Basis of Dairy (Cheese) Whey**

Разработана технология приготовления пробиотического кисломолочного напитка на основе подсырной сыворотки. Напиток обладает хорошими органолептическими показателями и высоким уровнем пробиотической микрофлоры (ацидофильной палочки и пропионовокислых бактерий). Независимые клинические испытания показали, что этот напиток при применении в комплексе с физиобальнеолечением по своему благотворному действию на организм человека не уступает таким признанным пробиотическим кисломолочным продуктам, как «Биолакт» и «Бифилакт».

**Ключевые слова:** пробиотики, молочная сыворотка, *Lactobacillus acidophilus*, *Propionibacterium freudenreichii*.

В настоящее время во всем мире наблюдается повышенный интерес к пищевым продуктам пробиотического назначения. Так называют продукты, содержащие живые микроорганизмы из числа полезной микрофлоры желудочно-кишечного тракта человека; регулярный прием таких продуктов рассматривается как эффективное средство профилактики и лечения (в комплексной терапии) дисбактериозов кишечника [1, с. 60].

Подавляющее большинство пробиотиков на рынке молочных продуктов – это кисломолочные напитки, ассортимент которых с каждым годом растет. В состав некоторых из них входит молочная сыворотка.

Молочная сыворотка – это естественный побочный продукт, в больших количествах образующийся при производстве сычужных сыров и творога. Многие годы ее утилизация представляла серьезную проблему для молочной промышленности, и она считалась субпродуктом незначительной коммерческой ценности. Большую часть сыворотки отправляли на свинофермы или выливали в канализацию. Однако в настоящее время и ученые-диетологи, и специалисты полагают, что молочную сыворотку следует использовать исключительно в пищевых целях [2, с. 60].

Молочная сыворотка представляет собой ценное пищевое сырье. В ней содержится 50% сухих веществ молока, включающих до 250 различных соединений (в частности, азотистые, микро- и макросоединения, молочный жир, минеральные соли, лактоза, витамины, ферменты, органические кислоты). Наряду

The technology of the probiotic fermented milk drink was developed on base of cheese's whey. The drink has good organoleptic characteristics and high level of probiotic microflora (*Lactobacillus acidophilus* and *Propionibacterium freudenreichii*). Independent clinical tests have shown that taking into account its beneficial effect on the human organism this drink when used in combination with fiziobalneoolecheniem did not yield such a recognized probiotic yogurt products, as «Biolact» and «Bifilact».

**Key words:** probiotics, whey, *Lactobacillus acidophilus*, *Propionibacterium freudenreichii*.

с питательной ценностью молочной сыворотки, продукты из нее имеют диетическое и лечебное значение [3, с. 35].

Ежегодно в нашей стране получают свыше 3,5 млн т молочной сыворотки. Ее переработка в пищевые продукты – это вариант решения проблемы дефицита белкового сырья. Не следует сбрасывать со счетов и экологический аспект: 1 т молочной сыворотки, сливаемой в канализацию, загрязняет водоемы в такой же степени, как 100 т хозяйственно-бытовых отходов [4, с. 28].

**Цель** данной работы: разработать биотехнологию получения пробиотического кисломолочного напитка на основе молочной сыворотки и изучить его свойства. Были поставлены следующие задачи:

- 1) составить рецептуру экспериментального напитка;
- 2) получить натурные образцы напитка для испытаний;
- 3) изучить жизнеспособность пробиотической микрофлоры (ацидофильной палочки и пропионовокислых бактерий) при хранении напитка;
- 4) проанализировать изменения титруемой кислотности во время хранения напитка;
- 5) провести дегустационную оценку напитка;
- 6) оценить эффективность лечебно-профилактического действия напитка на организм человека.

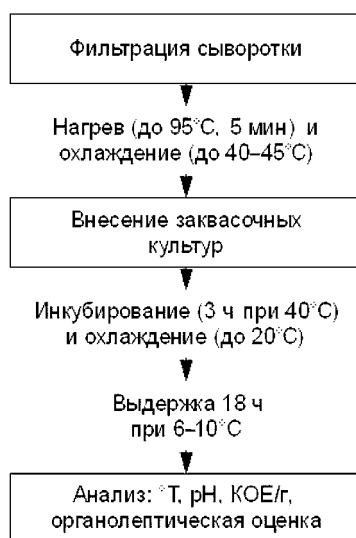
### **МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ**

Исследования проводились на базе лаборатории микробиологии СибНИИ сыроделия.

В качестве основы разрабатываемого экспериментального пробиотического напитка использовали сладкую (несоленую) подсырную сыворотку. Титруемая кислотность сыворотки разных партий колебалась в пределах 12–16 °Т.

Пробиотическая закваска для ферментации сыворотки включала следующие две культуры микроорганизмов из отраслевой коллекции Сибирского НИИ сыроделия: *Lactobacillus acidophilus* (штамм «Нарине») и *Propionibacterium freudenreichii* (штамм Х3). Ацидофильная палочка – важнейший компонент полезной микрофлоры желудочно-кишечного тракта человека, активный антагонист патогенных и условно-патогенных микробов, а пропионовокислые бактерии известны прежде всего как продуценты противоязвенного витамина В12, содержание которого в пищевых продуктах крайне недостаточно (в растительных пищевых продуктах он вообще отсутствует). Кроме того, пропионовокислые бактерии являются мощным стимулятором естественной иммунной системы человека [1, с. 61].

Для улучшения органолептических показателей напитка в него добавляли сахар, крахмал и ванилин. Биотехнология приготовления экспериментального пробиотического напитка проведена согласно схеме, представленной на рисунке.



Общая схема приготовления экспериментального напитка

Готовый напиток подвергали анализу на уровень титруемой кислотности и численность пробиотической микрофлоры. Его органолептические показатели (вкус, запах, консистенция, внешний вид) оценивала дегустационная комиссия СибНИИ сыроделия. Медико-биологические испытания проводились специалистами санатория «Обь» (главный врач Л.В. Бакулин, заведующая гастроэнтерологическим отделением Е.В. Коростелева). Напиток применяли в комплексном лечении пациентов с желудочно-кишечными заболе-

ваниями (20 чел.). Пациенты ежедневно в течение 21 дня получали по 100 мл напитка. Контролем служила аналогичная группа пациентов, получавших в качестве пробиотического продукта ежедневно такую же дозу биоакта (ацидофильный напиток на цельном молоке). Об эффективности применения напитков судили по клиническим синдромам (болевой, диспепсический, характер стула) и результатам лабораторных исследований (общий анализ крови, бактериологический анализ кала на дисбактериоз).

Статистическая обработка полученного материала проведена с использованием программ Microsoft Office Excel-2007.

#### РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Многочисленные дегустации разработанного нами экспериментального напитка на основе молочной (подсырной) сыворотки показали, что он обладает хорошими потребительскими свойствами: приятный, в меру сладкий кисломолочный вкус с запахом теплого молока и слабым ароматом ванили, равномерная, в меру вязкая консистенция, резко отличающая этот напиток от исходной подсырной сыворотки, относительная устойчивость органолептических свойств напитка при его хранении, в том числе отсутствие быстрого нарастания кислотности, характерного для ацидофильных молочных продуктов.

Определены нормативные показатели сывороточного напитка. Они включают внешний вид, вкус и запах напитка, его консистенцию, титруемую кислотность в начале и конце предполагаемого срока годности, численность каждого из двух видов пробиотических заквасочных бактерий (*L.acidophilus* и *P.freudenreichii*) на всем протяжении установленного срока годности напитка, температуру его хранения и срок годности при условии хранения при этой температуре.

Характеристика экспериментального напитка на основе молочной (подсырной) сыворотки, приготовленного по разработанным нами рецептуре (сыворотка – 84,0%, крахмал – 1,7%, сахар – 4,2%, ванилин – 0,0004%, *Lactobacillus acidophilus* – 1,7%, *Propionibacterium freudenreichii* – 8,4%) и технологии представлена в таблице.

Во время клинических испытаний жалоб или замечаний от пациентов по поводу органолептических показателей экспериментального напитка не было. По окончании курса приема при объективном осмотре у всех пациентов опытной и контрольной групп отмечались уменьшение болевого и диспепсического синдромов, нормализация стула. В опытной группе анализ кала на дисбактериоз выявил у двух пациентов до начала лечения повышенные уровни условно-патогенной микрофлоры, пониженное содержание бифидобактерий и лактобактерий. После лечения показатели микрофлоры кишечника нормализовались. Врачи констатировали, что разработанный нами экс-

Характеристика пробиотического напитка на основе молочной (подсырной) сыворотки

Показатель	Характеристика
Внешний вид	Сгусток равномерного светло-кремового цвета
Вкус и запах	Чистый кисломолочный с запахом топленого молока
Консистенция	Однородная, слегка вязкая
Титруемая кислотность, °Т: - свежеприготовленного - в конце срока годности	55–60 60–70
Численность пробиотических бактерий на протяжении всего срока годности, КОЕ/мл, не менее: - <i>Lactobacillus acidophilus</i> - <i>Propionibacterium freudenreichii</i>	10 <sup>7</sup> 10 <sup>7</sup>
Температура хранения, °С, пределы	4–6
Срок годности при указанном температурном режиме хранения, сутки	15

периментальный пробиотический напиток на основе молочной сыворотки, примененный в комплексе с физиобальнеолечением, оказывает благотворное действие на организм человека, не уступающее по эффективности действию биолакта признанного пробиотического продукта, приготавливаемого на основе цельного молока.

**Заключение.** Установлено, что молочная (подсырная) сыворотка является благоприятной средой для роста пробиотических микроорганизмов. Разработана технология приготовления пробиотического напитка на основе молочной (подсырной) сыворотки.

Напиток обладает хорошими органолептическими показателями и содержит терапевтически значимые уровни полезных микроорганизмов (ацидофильной палочки и пропионовокислых бактерий), это открывает перспективу для его успешного внедрения в производство. Результаты клинических испытаний показали, что по эффекту благотворного действия в комплексном лечении пациентов гастроэнтерологического профиля сывороточный напиток не уступает таким признанным пробиотическим кисломолочным продуктам, как «Биолакт» и «Бифилакт», сырьем для которых является цельное молоко.

### Библиографический список

1. Алехин В.А., Амерханова А.М., Поспелова В.В. Пробиотические микроорганизмы – современное состояние вопроса и перспективы использования // Молочная промышленность. – 2003. – №1.
2. Шевелев К. Сыворотка – ценный субпродукт // Молочная промышленность. – 2005. – №1.
3. Евдокимов Е.А. Современное состояние и перспективы переработки молочной сыворотки // Молочная промышленность. – 2006. – №2.
4. Свириденко Ю.Я., Кравченко Э.Ф., Яковлева О.А. Экологические и экономические аспекты переработки молочной сыворотки // Переработка молока. – 2006. – №7.