

ропейском регионе. – Лиссабон: Португальские СМИ, 1997. – 112 с.

4. Основы кредитной системы обучения в Казахстане / С.Б. Абыганпарова, Г.К. Ахметов, С.Р. Ибатуллин и др. – Алматы: Қазақ университеті, 2004. – 184 с.

5. Об образовании: Закон Республики Казахстан. – Алматы: Юрист, 2002. – 172 с.

6. Зотов Б.И. Безопасность жизнедеятельности на производстве. – М.: Колос С, 2004-314 с. Трудовой кодекс Республики Казахстан от 15.05.2007 года № 251-III.

7. Закон «О гражданской защите в Республике Казахстан» от 11.04.2014 г. № 188-V.

8. Правила и сроки проведения обучения, инструктирования и проверок знаний по вопросам безопасности и охраны труда работников от 28.10.2011 года. № 1225.

9. Трудовой кодекс Республики Казахстан от 15.05.2007 года № 251-III.

10. Правила обязательной периодической аттестации производственных объектов по условиям труда от 05.8.12.2011 года № 1457.

### Технические науки

#### ФУНКЦИОНАЛЬНЫЙ БИОПРОДУКТ «СОЛНЕЧНЫЙ» НА ОСНОВЕ МОЛОЧНОЙ СЫВОРОТКИ

Артюхова С.И., Ключева К.В.

Омский государственный технический университет,  
Омск, e-mail: asi08@yandex.ru

В настоящее время является перспективным разработка и внедрение в производство новых молочных биопродуктов функционального назначения. Молочные биопродукты несут в себе огромный потенциал для поддержания и восстановления здоровья человека, способствуют увеличению продолжительности и активности жизни взрослых и пожилых людей и здоровому питанию детей разного возраста. Особо значение имеют биопродукты, содержащие пробиотические микроорганизмы. В процессе жизнедеятельности пробиотических микроорганизмов синтезируется значительное количество биологически активных веществ, которые играют важную роль в формировании высокого качества пищевых продуктов. Немаловажное значение имеют функциональные ингредиенты, такие как молочная сыворотка, которая обладает высокой пищевой и биологической ценностью и является благоприятной средой для развития молочнокислых бактерий. Биопродукты, полученные на основе молочной сыворотки обладают диетическими, профилактическими и лечебными свойствами [1, 2].

Поэтому целью настоящего исследования являлась разработка биопродукта «Солнечный» на основе молочной сыворотки с использованием микробного консорциума молочнокислых бактерий и фруктового наполнителя.

Объектами исследований служили отечественные бактериальные концентраты. Теоретическим обоснованием использования отечественных молочнокислых бактерий, послужило то, что они являются адаптированными для российской популяции людей, в отличие от импортных пробиотиков.

Из большого разнообразия заквасок на Российском рынке для производства биопродукта на основе молочной сыворотки были выбраны: бактериальный концентрат термофильного стрептококка вида *Streptococcus salivarius* subsp. *thermophilus* для ряженки – КТС и бактериальный концентрат специального назначения,

состоящий из молочнокислых палочек вида *Lactobacillus casei* – БК–Углич–К. *Streptococcus salivarius* subsp. *thermophilus* способен оказывать антимикробное действие в отношении патогенных микроорганизмов, а *Lactobacillus casei* производят бактериоцины, которые ограничивают рост патогенных микробов в тонкой кишке и способны изменять состав и метаболическую активность кишечной флоры посредством увеличения количества бифидобактерий и уменьшения активности бетаглюкоконоридазы в кишечнике. На основе этих бактериальных концентратов был создан микробный консорциум со стабильным комплексом биотехнологически ценных свойств микроорганизмов.

Благодаря стимулирующему влиянию молочнокислых стрептококков и молочнокислых палочек друг на друга в микробном консорциуме и повышенному синтезу полезных веществ, которые вытесняют болезнетворные микроорганизмы и способствуют нормализации микрофлоры кишечника, полученный биопродукт обладал повышенной пищевой и биологической ценностью и улучшенными органолептическими показателями. Учитывая, что молочная сыворотка содержит в максимальном количестве незаменимые аминокислоты, витамины, макро- и микроэлементы, лактозу – это способствовало максимальному синтезу полезных веществ микробным консорциумом. Оптимальные концентрации жидкой молочной сыворотки и фруктового наполнителя были установлены в ходе экспериментальных исследований.

На основании полученных экспериментальных данных была разработана технология производства биопродукта «Солнечный» на основе молочной сыворотки. Технология производства нового биопродукта включает следующие этапы: подготовку сырья, составление смеси с использованием молочной сыворотки, внесение фруктового наполнителя, перемешивание, пастеризация, охлаждение до температуры заквашивания, заквашивание микробным консорциумом, перемешивание, сквашивание, охлаждение биопродукта, хранение. Промышленное внедрение биопродукта «Солнечный» позволит расширить ассортимент функциональных биопродуктов на основе молочной сыворотки на потребительском рынке. Новая биотехнология производства биопродукта «Солнечный» про-

шла успешную апробацию в условиях научно-производственной лаборатории «Прикладная биотехнология» ОмГТУ.

#### Список литературы

1. Артюхова С.И. Биотехнология производства сублимированных биопродуктов для функционального питания: монография / С.И. Артюхова, Т.Т. Толстогузова; Минобрнауки России, ОмГТУ. – Омск : Изд-во ОмГТУ, Омск, 2014. – 100 с.
2. Хамагаева И.С. Перспективы использования пробиотических микроорганизмов в современной биотехнологии. ВЕСТНИК ВСГУТУ. – 2014. – № 5. – С. 111–116.

### ИЗУЧЕНИЕ СИНТЕЗА ЭКЗОПОЛИСАХАРИДОВ МОЛОЧНОКИСЛЫМИ ПАЛОЧКАМИ ПРИ РАЗЛИЧНЫХ ТЕМПЕРАТУРАХ КУЛЬТИВИРОВАНИЯ

Артюхова С.И., Моторная Е.В.

Омский государственный технический университет,  
Омск, e-mail: asi08@yandex.ru

Интенсивное расширение ассортимента молочных продуктов, привело к широкому использованию в технологии пищевых добавок: стабилизаторов, консервантов, антиоксидантов различного происхождения. Однако до последнего времени не решены все аспекты безопасности, возникающие при использовании в производстве продуктов питания пищевых добавок. На современном этапе развития биотехнологии особый научный и практический интерес представляют стартовые культуры, синтезирующие экзополисахариды (ЭПС), которые являются не только натуральной альтернативой пищевым добавкам, улучшающим реологические показатели пищевых продуктов, но и выступают в роли факторов, способствующих адгезии полезных микроорганизмов на стенках кишечника. Особый интерес к ЭПС-активным культурам пробиотических микроорганизмов обусловлен тем, что на международном уровне молочнокислым и бифидобактериям присвоен высокий статус безопасности, что подтверждает возможность применение ЭПС-продуцирующих штаммов этих микроорганизмов в производстве безопасных продуктов питания [1, 2, 3].

За рубежом ЭПС представляют типичный пример так называемых функциональных стартовых культур. Из-за высокой водосвязывающей способности, ЭПС способствуют уменьшению количества выделяющейся сыворотки во время производства и в готовых продуктах, тем самым, увеличивая сроки их годности. Кроме того, ЭПС, синтезируемые микроорганизмами, имеют еще несколько преимуществ по сравнению с полисахаридами растительного происхождения. Они могут накапливаться в биотехнологических процессах, протекающих при определенных условиях, что позволяет получить полимеры с постоянными характеристиками. В отличие от них полимеры растительного происхождения могут сильно изменяться как качественно, так и коли-

чественно в результате влияния климатического фактора и фактора окружающей среды. Экзополисинтезирующие штаммы молочнокислых бактерий повышают устойчивость стартовых культур к бактериофагам, обладают повышенной устойчивостью к агрессивной среде благодаря наличию экзополисахаридной капсулы, которая, вероятно, служит связующим звеном при их заселении и адгезии в кишечнике. Это свойство повышает вероятность накопления таких штаммов в пищеварительном тракте человека [1, 2, 3].

Из зарубежных источников информации известно, что температура и состав питательной среды, на которой культивируют молочнокислые бактерии, могут влиять на их способность к синтезу ЭПС. В связи с этим представляло интерес установить влияние изменения температуры культивирования на синтез ЭПС отечественными штаммами молочнокислых палочек. В результате исследований установлено, что изученные 5 отечественных штаммов болгарской палочки, не проявляющие ЭПС-способности при оптимальной температуре развития, активно проявляли ее при понижении температуры на 5 °С. Отмечено, что понижение температуры на 10 °С вновь приводило к утрате данного свойства. У исследованных 5 штаммов ацидофильной палочки при разных условиях культивирования способность к синтезу ЭПС не выявлена.

Следовательно, вполне обоснованным является предположение, что наличие экзополисахаридной капсулы выполняет защитную функцию для некоторых штаммов молочнокислых бактерий, а уменьшение температуры культивирования болгарских палочек на 5 °С от оптимальной температуры, усиливает синтез экзополисахаридов в биопродуктах.

#### Список литературы

1. Артюхова С.И. Анализ отечественных и зарубежных исследований в области молочнокислых бактерий, синтезирующих экзополисахариды / С.И. Артюхова, Е.В. Моторная // Биотехнология в интересах экологии и экономики Сибири и Дальнего Востока. Материалы III Всероссийской научно-практической конференции (с международным участием). Улан-Удэ: Изд-во ВСГУТУ, 2014. – С. 23–25.
2. Ботина С.Г. Использование штаммов молочнокислых бактерий, синтезирующих экзополисахариды, в производстве кисломолочных продуктов питания / С.Г. Ботина, И.В. Рожкова, В.Ф. Семенихина // Хранение и переработка сельхозсырья. – 2010. – № 1. – С. 38–40.
3. Хамагаева И.С. Создание консорциума пробиотических микроорганизмов с высокой биохимической активностью и экзополисахаридным потенциалом / И.С. Хамагаева, С.Н. Хазагаева, Н.А. Замбалова // Вестник ВСГУТУ. – 2014. – № 1. – С. 97–102.

### ИЗУЧЕНИЕ БИОТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ СВОЙСТВ МИКРОБНОГО КОНСОРЦИУМА

Бондарева Г.И.

Омский государственный технический университет,  
Омск, e-mail: asi08@yandex.ru

В настоящее время проблема изучения микробной экологии человека является наиболее