

637.344.002.3

СОВРЕМЕННЫЕ ТЕНДЕНЦИИ В ПЕРЕРАБОТКЕ МОЛОЧНОЙ СЫВОРОТКИ

Н.В. МАКАРОВА, А.В. ЗИМИЧЕВ, Д.В. ЗИПАЕВ,
Т.В. ЛУГОВА

Самарский государственный технический университет

В настоящее время в литературе широко освещены различные вопросы получения, состава, переработки молочной сыворотки (МС). В отечественных [1] и зарубежных [2] монографиях и обзорах рассмотрены основные направления в потреблении МС в Европе и США, влияние технологических факторов на содержание в ней отдельных компонентов, использование сыворотки от козьего и коровьего молока для получения многих продуктов, в том числе для детского питания, в качестве заменителей женского молока, компонента фармацевтических и лечебных препаратов [2]. В работе [2] приведены данные о благотворном влиянии продуктов и препаратов на основе МС на организм человека: снижение артериального давления, улучшение процессов пищеварения, подавление патогенной микрофлоры и др. Продукты на основе МС рекомендуются в качестве профилактического питания как детям, так и людям зрелого возраста.

В мировом производстве активно развиваются и новые направления использования сыворотки: получение белково-витаминных кормовых продуктов для животных, питьевого спирта, ароматизаторов сливочного масла. На сыродельном заводе в Рокфорде (США) на основе подсырной сыворотки получают соусы, заменители сливок для кофе и т. п. В связи с ростом мирового производства сыров экономический аспект использования сыворотки приобретает большое значение. Концентраты МС находят применение при производстве кремов, используются как компоненты в рецептурах хлебобулочных изделий. Интересны разработки по получению спирта из МС, который по своему качеству не уступает продукту, полученному из лучшего крахмал-содержащего сырья.

Исследования по выявлению рациональных путей переработки сыворотки проводятся и в России: изучено влияние состава подсырной сыворотки на ее свойства [3], исследовано превращение сывороточных белков [4]. Решающее место среди российских исследований в этой области имеют работы академика А.Г. Храмова и его школы. По его мнению, до сих пор не решена проблема полного и рационального использования сыворотки не только в России, но и в мире. Под руководством А.Г. Храмова собраны сведения по энергетической ценности, химическому составу, содержанию отдельных компонентов молочной, подсырной сывороток, предложены схемы рационального использова-

ния сыворотки на основе разработанных им технологий.

Переработка МС в России, по данным [5], не превышает 8,9–12,2%. Основными продуктами, вырабатываемыми из сыворотки, остаются молочный сахар и сухая сыворотка. При организации переработки МС исследователи предлагают руководствоваться объемами поставок молока для промышленной переработки [6], анализом потребностей смежных отраслей пищевых производств [7], экономическими и экологическими факторами [8]. Сдерживающим фактором в переработке сыворотки считается отсутствие эффективного высокопроизводительного оборудования [9]. На решение этой проблемы в настоящее время обращают серьезное внимание не только научные коллективы [10, 11], но и компании по поставке оборудования для переработки МС [12]. В вопросе переработки сыворотки на пищевые и кормовые цели Россия могла бы равняться на Беларусь, в которой переработка сыворотки составляет около 60% [13].

Российские научные коллективы вузов и НИИ соответствующего профиля уделяют большое внимание вопросам переработки МС. Созданы технологии получения кристаллического лактата кальция из творожной сыворотки, бифидогенного концентрата из МС, сывороточной пасты. Использование сыворотки позволяет сэкономить муку, свекловичный сахар, фруктовые соки, мясо, молоко и др.

Однако переработка МС все еще не достигла существенных объемов [14]. Этому несколько причин: незначительные инвестиции в данную область; нехватка собственных средств у предприятий на внедрение современных технологий и нового оборудования; недостаточная реклама; отсутствие широкого ассортимента продуктов на основе МС; либерализм экологических служб, назначающих чисто символические штрафы за слив МС в окружающую среду без переработки.

Частично проблему переработки МС может решить выпуск напитков на ее основе. Сейчас в России этот сегмент занимает всего 1,3% от общего объема использования сыворотки [14], тогда как в Европе и в мире напитки на основе сыворотки завоевали огромную популярность [15]. Постепенно они начинают пользоваться успехом и у российских потребителей и производителей. Известно несколько классификаций таких напитков [16, 17], которые позволяют заранее спланировать новый напиток с заданными свойствами, подобрать для него сырье и технологию. В числе последних работ в данной области следует отметить труды Е.И. Мельниковой, большая часть которых посвящена разработ-

ке технологии производства и ассортименту безалкогольных напитков на основе сыворотки, что позволяет не только сократить расход сахара и лимонной кислоты на приготовление безалкогольных напитков, но и обеспечить 25%-ю суточную потребность в лактозе, кальции, калии, витамине В₂. Полезная роль компонентов сыворотки отмечается и в других публикациях [18]. Основной причиной недостаточного использования сыворотки в составе напитков являются ее плохие органолептические показатели: специфический вкус и запах. Поэтому важной начальной операцией при получении таких напитков является подготовка сыворотки с использованием ферментации, обработки хитозаном [19] или электродиализного обессоливания. Заслуживают внимания исследования взаимосвязи солевого состава МС и качественных показателей напитков на ее основе [20]. Из последних разработок в этой области можно отметить технологию гранулированных плодово-ягодных быстрорастворимых напитков [21] и вина на основе МС.

Почти каждая молочная компания в настоящее время имеет среди выпускаемого ассортимента напитки на основе сыворотки (таблица).

Таблица

Компания	Название напитка	Состав
ОАО «Мастер милк»	Мио сок	Сыворотка, соки: яблоко–манго, тропик–лимон–манго, ананас–манго–маракуйя, персик–маракуйя
ОАО «Беллакт»	Загадка	Молочная сыворотка
ОАО «Вимм-Билль-Данн»	Justo	Сыворотка, соки
ОАО «БиМоло»	Напиток сывороточный с ананасным соком	Сыворотка, сок ананасный
ОАО «Череповецкий молочный комбинат»	Фруктэль	Творожная сыворотка, яблочный, мандариновый, лимонный соки
ОАО «Янта»	Био-Ритм	Сыворотка, ананасный, грейпфрутовый, яблочный, лимонный, апельсиновый, персиковый соки, мед
ЗАО «Калория»	Три богатыря	Сыворотка, малиновый, яблочный, грейпфрутовый соки
ОАО «Вологодский молочный комбинат»	Квасной	Сыворотка, квасной концентрат
ОАО «Юнимилк»	Актуаль	Сыворотка, натуральные соки
ЗАО «Молочные продукты»	Мультифрут	Сыворотка

Особое место среди таких напитков занимают напитки на основе сброженной сыворотки. В качестве дополнительных ингредиентов можно вводить обжаренные зерна ржи, овса, ячменя, пиво, вино, сахарный сироп, сливки, крахмал, желатин, сахар, β-каротин. Специфический привкус молочной сыворотки можно убрать путем ферментации кефирными грибами. Используя соответствующие температурные режимы, ре-

гулируя состав газовой среды, можно создать преимущественные условия развития ароматобразующих бактерий и дрожжей. За счет этого образуются в небольших количествах спирт, уксусная, пропионовая, янтарная кислоты, ацетоин, диацетил. Эти вещества маскируют неприятный запах и повышают качество готового напитка.

В большинстве напитков с сывороткой для маскировки ее специфического аромата и привкуса в рецептуру включают различные добавки, а содержание самой сыворотки не превышает 50% [22, 23]. Наиболее часто используемой добавкой является сахар или аспартам, их могут дополнять лимонная кислота, композиции «Лимонад» или «Груша», колер, диоксид углерода, винная кислота, двууглекислый натрий, обезжиренное молоко, аскорбиновая кислота, сорбиновая кислота, концентрат сладких веществ стевии. Необычна рецептура коктейля с использованием пастеризованной МС и сухих концентрированных напитков типа Зуко, Инвайт и др. В состав многих так называемых «шоколадных» напитков включают какао-порошок [24], что придает им приятный коричневый оттенок. Необходимую консистенцию напитку могут придать стабилизационные системы. В качестве таких наполнителей используются пшеничные отруби или цикорий растворимый [25].

Перспективным направлением для внедрения в производство является приготовление напитков из молочной сыворотки и соков [21, 26–28]. Соки хорошо маскируют отрицательные органолептические свойства сыворотки, придают продукту дополнительные полезные свойства, обогащая его витаминами, органическими кислотами, микроэлементами. Для смешанных напитков используют различные виды сыворотки: молочную, творожную, буйволиную, подсырную – и разнообразные виды фруктовых и плодовых соков [21, 26–28]. В качестве вкусовых добавок применяют глюкозную патоку, сахарный сироп.

Для улучшения органолептических свойств, увеличения срока хранения, уменьшения расслоения напитка рекомендуется заменить соки на пюре или пульпу овощей или фруктов. В качестве таких наполнителей может использоваться порошок столовой свеклы, морковное пюре, пюре из различных фруктов. Такие напитки, по мнению разработчиков, обладают сбалансированным составом по основным пищевым и минеральным компонентам, повышенной биологической ценностью, расширенной профилактической направленностью; оригинальным цветом и ароматом, хорошим вкусом и запахом; общеукрепляющим действием на организм человека; содержат биологически активные вещества.

В создании новых продуктов с повышенной биологической ценностью на основе МС сформировалось новое направление – купажирование сыворотки и добавок лекарственного и пряно-ароматического сырья в виде экстрактов, отваров, настоев [29]. В рецептуре таких напитков используется молочная, творожная, подсырная сыворотка. В качестве лекарственного и пряно-ароматического сырья изучена возможность использования Melissa лекарственной [29], кориандра,

морской капусты и овса, боярышника или шиповника, мяты, зверобоя, облепихи, женьшеня и др. Установлено, что наилучшей формой введения растительного сырья является экстракт травы сладкой сывороткой. К сожалению, пока такие напитки слабо популяризированы.

Перспективны исследования по созданию напитков, являющихся комбинацией двух последних видов – из молочной сыворотки, соков и экстрактов трав [30]. Работы по созданию таких напитков ведутся сотрудниками Орловского государственного технического университета. Комбинация творожной сыворотки со свекольным или морковным соками и настоем чабреца приводит к получению натуральных низкокалорийных напитков с цветом от желтого до желто-оранжевого или ярко розового, кисло-сладким вкусом и ароматом чабреца [30]. Вместо чабреца могут использоваться мята или Melissa, плоды шиповника, побеги черники, трава горца птичьего, листья крапивы двудомной, трава хвоща полевого, хорошо маскирующие неприятный вкус и запах сыворотки. Развитие это направление получило в работах Е.Н. Деминой по созданию напитков на основе творожной сыворотки и фруктовых соков, рекомендуемых для профилактического питания больных сахарным диабетом [31].

Таким образом, использование МС в производстве различных видов напитков, в том числе лечебного и профилактического действия, является перспективным направлением ее рациональной переработки. В настоящее время на рынке молока и молочных продуктов в России и Европе сформировалась тенденция к их постоянному подорожанию. Это должно инициировать дальнейшие исследовательские работы по более глубокой переработке молока и сыворотки.

ЛИТЕРАТУРА

1. Храмцов А.Г., Нестеренко П.Г. Технология продуктов из молочной сыворотки. – М.: ДеЛи принт, 2004. – 587 с.
2. «Whey» of the future // Dairy Foods. – 2000. – № 9. – P. C, D, E.
3. Остроумов Л.А., Гаврилов Г.Б. О составе и свойствах молочной сыворотки // Хранение и переработка сельхозсырья. – 2006. – № 8. – С. 47–48.
4. Гаврилов Г.Б. Комплексная переработка сыворотки с целью создания продуктов нового поколения // Молочная пром-сть. – 2005. – № 12. – С. 42.
5. Кравченко Э.Ф. Использование ресурсов вторичного молочного сырья // Сыроделие и маслоделие. – 2004. – № 6. – С. 41–44.
6. Кравченко Э.Ф., Незнанов Ю.А. Переработка молочной сыворотки в России // Молочная пром-сть. – 2006. – № 6. – С. 13–15.
7. Кравченко Э.Ф. Состояние и перспективы использования молочной сыворотки // Сыроделие. – 2000. – № 2. – С. 28–29.
8. Кравченко Э.Ф. Экологические и экономические аспекты переработки молочной сыворотки // Молочная пром-сть. – 2006. – № 6. – С. 20–21.
9. Люблинский С.Л., Сорокин В.А. Перспективы комплексной переработки молочной сыворотки в России // Переработка молока. – 2003. – № 5. – С. 26.
10. Волкова Т.А., Кравченко Э.Ф. Рациональное использование молочной сыворотки // Сыроделие и маслоделие. – 2003. – № 3. – С. 29–30.
11. Хортон Б.С. Переработка и утилизация сыворотки // Молочная пром-сть. – 2003. – № 10. – С. 42–43.
12. Шевелев К. Сыворотка – ценный субпродукт // Там же. – 2005. – № 1. – С. 60–61.
13. Обедков К.В. Переработка сыворотки в республике Беларусь // Там же. – 2006. – № 6. – С. 44–45.
14. Евдокимов Е.А. Современное состояние и перспективы переработки молочной сыворотки // Там же. – 2006. – № 2. – С. 34–36.
15. Niketić G.B., Rakić M.B. Dijetetski napici od surutke // Prehramb. Ind. – 2000. – № 11. – № 3–4. – P. 85–86.
16. Жуков В.Е. Научно-технические основы биотехнологии альтернативных вариантов напитков из молочной сыворотки // Изв. вузов. Пищевая технология. – 2000. – № 5–6. – С. 32–35.
17. Жуков В.Е. Научно-технические основы биотехнологии альтернативных вариантов напитков из молочной сыворотки. – Ростов н/Д: Изд-во СКНЦ ВШ, 2000. – 143 с.
18. Волкова Т.А., Кравченко Э.Ф. Новые напитки на основе молочной сыворотки // Сыроделие. – 2000. – № 3. – С. 41.
19. Алеева Л.Р. Разработка технологии напитков из молочной сыворотки с применением хитозана: Автореф. дис. ... канд. техн. наук. – Ставрополь: Сев.-Кав. гос. техн. ун-т, 2003. – 19 с.
20. Жидков В.Е. Влияние солей молочного лактозосодержащего сырья на качественные показатели напитков в процессе их хранения // Докл. Рос. акад. с.-х. наук. – 2002. – № 1. – С. 44–45.
21. Козлов С.Г., Попов А.М. Технологические аспекты переработки сыворотки в дисперсные продукты нового поколения // Пищевые ингредиенты: сырье и добавки. – 2005. – № 2. – С. 48–50.
22. Евдокимов И.А., Анайко Н.С. Расширение ассортимента кисломолочных напитков // Молочная пром-сть. – 2006. – № 8. – С. 48–49.
23. Teixeira S.B., Cano-Chauca M., Do Vale R.P., Abreu L.R., Ribeiro A.C. Elaboración de una bebida láctea a partir del suero ricota // Alimentaria. – 2003. – № 40. – № 349. – P. 97–103.
24. Alvarez V.B., Ji T., Balakrishnan S. Acid whey as an ingredient in a chocolate-flavored beverage // Milchwissenschaft. – 2003. – № 58. – № 9–10. – P. 524–527.
25. Козлов С.Г. Производство сывороточных гелеобразных напитков // Пиво и напитки. – 2004. – № 3. – С. 40.
26. Генералова Н.А., Лихацкая С.В. Напиток «Биогран» из молочной сыворотки // Молочная пром-сть. – 2003. – № 2. – С. 39–40.
27. Лихацкая С.В., Маркина О.А., Генералова Н.А. К вопросу о расширении ассортимента напитков лечебно-профилактического назначения на основе молочной сыворотки // Продукты питания и рациональное использование сырьевых ресурсов. – 2002. – № 5. – С. 57.
28. Крупин А.В. Новые тонизирующие напитки на молочной основе // Производство спирта и ликеро-водочных изделий. – 2001. – № 2. – С. 13–14.
29. Лупинская С.М., Яковлева Л.А., Мостепан И.В. Влияние процесса брожения лактозы при получении ферментированных напитков из сыворотки // Продукты питания и рациональное использование сырьевых ресурсов. – 2002. – № 5. – С. 56.
30. Жукова Л.Т., Жукова Э.Г. Напитки из молочной сыворотки с натуральными овощными соками // Пищевая пром-сть. – 2002. – № 4. – С. 78–79.
31. Демина Е.Н. Разработка технологии и оценка потребительских свойств напитков функционального назначения из творожной сыворотки: Автореф. дис. ... канд. техн. наук. – Орел: ОГТУ, 2006. – 23 с.

Кафедра технологии пищевых производств и парфюмерно-косметических продуктов

Поступила 23.05.08 г.