

Литература

1. Ермолаев А. В. Стратегические аспекты социально-экономического развития туристско-санаторной сферы юга России (на примере эколого-курортного региона РФ – Кавказские Минеральные Воды) // Научный журнал «Успехи современного естествознания», 2007. Приложение к № 12.
2. Кабаков В. Л. Причина инвалидности по зрению у детей на Севере // Экология человека, 2005. № 3. С. 38–39.
3. Либман Е. С. Инвалидность вследствие патологии органа зрения // Офтальмология. Национальное руководство, М., 2008. С. 19–26.
4. Нероев В. В. Избранные лекции по детской офтальмологии. М.: ГЭОТАР-Медиа, 2009. С. 4–8.
5. Разумовский М. И. Динамика первичной инвалидности вследствие офтальмопатологии в Санкт-Петербурге, Ленинградской области и некоторых регионах России за период с 2002-2008 гг. // Офтальмологические ведомости, 2010. Том III, № 4. С. 4–15.
6. Сайдашева Э. И. Основные причины формирования инвалидности по зрению у детей раннего возраста в Санкт-Петербурге // Вестник Росс. Военно-медиц. академии, 2010. № 1. С. 163–166.

УДК 637.146:581

**Каледина Марина Васильевна, Федосова Анна Николаевна,
Шрамко Мария Ивановна, Салаткова Надежда Павловна,
Мартынова Инна Алексеевна**

КИСЛОМОЛОЧНЫЕ НАПИТКИ С ЭКСТРАКТАМИ ФИТОСЫРЬЯ НА ОСНОВЕ МОЛОЧНОЙ СЫВОРОТКИ

В статье приводятся данные исследований о применении растительных экстрактов в производстве кисломолочных напитков функционального назначения. Установлены оптимальные технологические параметры процесса экстрагирования биологически активных веществ из растительного сырья. Разработаны технологические режимы производства комбинированных напитков.

Ключевые слова: растительные экстракты, сыворотка, биологически активные вещества, лактобактерии, функциональный кисломолочный напиток.

**Kaledina Marina V., Fedosova Anna N., Shramko Maria I.,
Salatkova Nadezhda P., Martinova Inna A.**

FERMENTED MILK DRINKS WITH HERBAL EXTRACTS ON THE BASIS OF WHEY

Data of the application of researches of herbal extracts in reception of fermented milk drinks of a functional purpose are shown. Optimal technological parameters extraction process of biologically active substances from herbal were determined. Technology of production combined beverage was developed.

Key words: herbal extracts, whey, biologically active substances, lactobacillus, functional fermented milk drink.

В последние годы в пищевой промышленности все большее внимание уделяется созданию продуктов функционального питания, которые при систематическом потреблении оказывают благотворное и регулирующее действие на организм. Производство подобных продуктов является одним из приоритетных направлений развития пищевой отрасли, в частности молочной [1].

Среди существующих групп функциональных продуктов наиболее стремительный рост потребления на рынке демонстрируют функциональные кисломолочные напитки как наиболее удобная и доступная форма получения необходимых нутриентов для организма. Кисломолочные напитки можно рассматривать как оптимальную и наиболее технологичную форму пищевого продукта, нацеленного на самый широкий круг потребителей, которую можно использовать для обогащения физиологически функциональными ингредиентами. Технология производства дает возможность создания разнообразных вкусов, отвечающих потребительским требованиям [2].

Особое значение среди функциональных продуктов занимают молочнокислые напитки с экстрактами растительного сырья, которые являются одной из наиболее простых форм обогащения пищевого рациона продуктами питания, содержащими биологически активные вещества.

Растущая популярность растительных экстрактов в производстве комбинированных напитков обусловлена наличием многочисленных целебных свойств у некоторых растений и технологий, которые позволяют эти целебные свойства сохранить и донести до потребителя в конечном продукте [3].

Практический интерес представляет изучение возможности использования вторичного молочного сырья, в частности молочной сыворотки, в технологии подобных напитков. Высокий биотехнологический потенциал молочной сыворотки обуславливает возможность ее применения в качестве экстрагента. В связи с этим научный интерес представляет извлечение сывороткой наиболее ценных компонентов растительного сырья, с целью получения экстрактов, как основы или дополнительного рецептурного ингредиента для производства комбинированных напитков.

Предметом нашего исследования являлись экстракты зеленого чая, чабреца и плодов шиповника. Целебные свойства этих растений удачно сочетаются с выраженным ароматом и их приятными вкусовыми характеристиками. По предварительным данным органолептического анализа, был сделан выбор композиций растительного сырья для получения экстрактов: шиповник и зеленый чай (экстракт № 1), зеленый чай и чабрец (экстракт № 2). Соотношение компонентов в фитосырье 1:1.

Проведены исследования влияния различных технологических факторов на процесс экстракции БАВ из указанных композиций растительного сырья при использовании в качестве экстрагентов подсырной несоленой и творожной сыворотки.

Для проведения эксперимента выбраны следующие параметры процесса экстрагирования: температура (40–60)° С, количество сырья от 1 до 10 % от массы экстрагента. Предварительно высушенное, измельченное растительное сырье смешивали с подсырной или творожной сывороткой и экстрагировали в интервале 40–60° С в течение 30 минут. После термостатирования образцы фильтровались, охлаждались и определялось количественное содержание витамина С и биофлавоноидов (рутина). Результаты представлены на рис. 1 и 2.

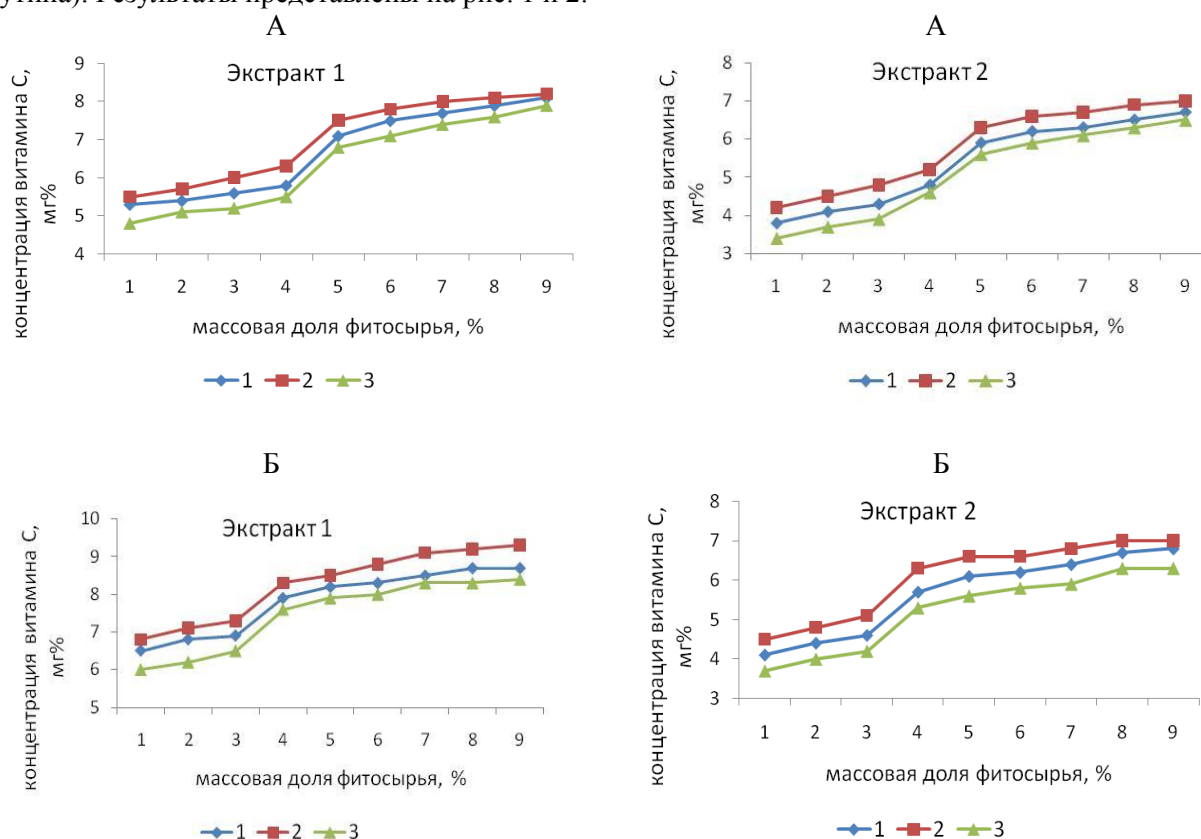


Рис. 1. Влияние температуры и массовой доли фитосырья на эффективность экстракции витамина С молочной сывороткой: А – подсырная сыворотка; Б – творожная сыворотка; температура: 1) 40° С, 2) 50° С, 3) 60° С

Поскольку водорастворимые витамины более устойчивы в кислой среде, экстракция витамина С и рутина в творожную сыворотку выше, чем в подсырную. Содержание витамина С в экстракте, полученном из смеси шиповник – зеленый чай (экстракт 1), во всех случаях больше, чем из смеси зеленый чай – чабрец (экстракт 2).

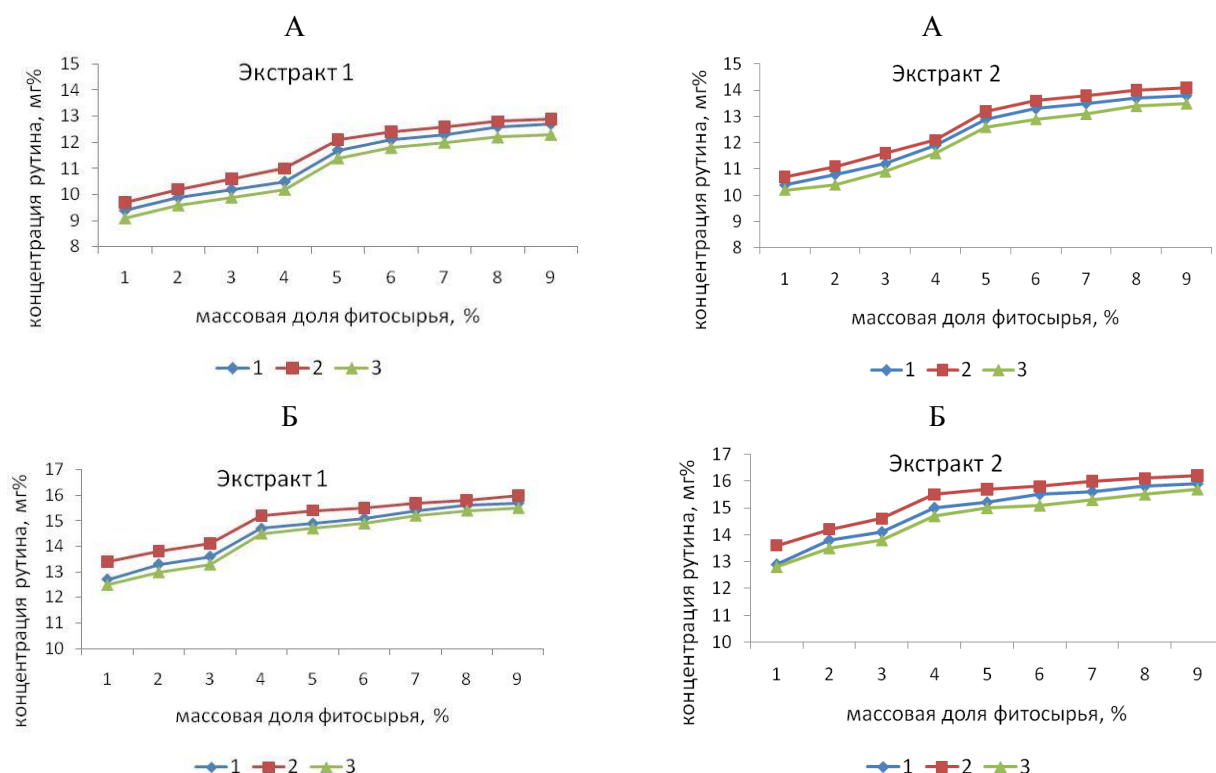


Рис. 2. Влияние температуры и массовой доли фитосырья на эффективность экстракции биофлавоноидов молочной сывороткой: А – подсырная сыворотка; Б – творожная сыворотка; температура: 1) 40° С, 2) 50° С, 3) 60° С

Из графиков наглядно видно, что с увеличением массовой доли фитосырья в пределах от 2 до 6 % для всех температурных режимов наблюдается устойчивое увеличение содержания витамина С и биофлавоноидов (рутина). Однако только увеличение массы фитосырья не дает значительного повышения концентрации биологически активных веществ в экстрактах. Экстракция проходит быстрее, но дальнейшее выделение целевого компонента затрудняется. С повышением температуры от 40 до 50° С скорость экстракции и содержание биологически активных веществ в экстрактах возрастает. Следует отметить, что уже при 60° С наблюдается снижение содержания витамина С, вследствие его неустойчивости.

Для выявления оптимальной продолжительности процесса экстракции БАВ в молочную сыворотку проводили исследования при следующих условиях: температура 50° С, массовая доля растительного сырья 6 %, время экстракции 30–90 минут. Полученные результаты приводятся в табл. 1 и 2.

Таблица 1

Влияние продолжительности экстракции на содержание витамина С и рутина в творожной сыворотке

Время экстракции, мин	Количество витамина С, мг %		Количество рутина, мг %	
	Экстракт 1	Экстракт 2	Экстракт 1	Экстракт 2
30	8,9±0,17	6,6±0,16	15,5±0,17	15,8±0,14
60	13,6±0,19	12,4±0,17	20,2±0,15	21,4±0,17
90	13,8±0,15	12,8±0,17	20,3±0,17	21,7±0,19

Из полученных результатов следует, что экстракция витамина С и рутина практически заканчивается через 60 минут. Подобранные технологические параметры (массовая доля фитосырья 6 %, температура 50° С, продолжительность экстрагирования 60 минут) обеспечивают максимальное содержание витамина С и биофлавоноидов, являются экономически и технологически целесообразными.

Таблица 2

**Влияние продолжительности экстракции на содержание витамина С
и рутина в подсырной сыворотке**

Время экстракции, мин	Количество витамина С, мг %		Количество рутина, мг %	
	Экстракт 1	Экстракт 2	Экстракт 1	Экстракт 2
30	7,5±0,19	6,3±0,17	12,1±0,16	13,2±0,19
60	10,1±0,17	8,9±0,18	13,4±0,17	14,5±0,17
90	10,6±0,17	8,8±0,16	13,6±0,17	14,9±0,16

Для выявления температурного параметра пастеризации сывороточных экстрактов фитосырья проведено дополнительное исследование. Изучалось влияние температурных режимов от 65 до 85° С и времени выдержки от 5 до 30 секунд на содержание БАВ в экстрактах. Установлено, что тепловая обработка при температуре 76–78° С и выдержке 5 секунд не приводит к значительному снижению содержания витамина С и рутина. Последующее повышение температуры вызывает резкое снижение содержания аскорбиновой кислоты. Данный температурный режим (76–78° С с выдержкой 5 секунд) принят в дальнейшем как температура пастеризации экстрактов.

Исследуемые фитокомпозиции планировалось использовать в технологии комбинированных кисломолочных напитков, поэтому изучено влияние растительных экстрактов на основе подсырной сыворотки на рост и развитие лактобактерий.

Схема исследования: в равное количество пастеризованного, охлажденного до температуры заквашивания, молока добавлялись фитоэкстракты, приготовленные на основе подсырной сыворотки, в количестве 5, 10, 15 и 20 % к массе молока. Контролем служило молоко без внесения экстрактов. В образцы вносили 5 % заквасочной культуры и термостатировали при оптимальной температуре для каждого вида заквасок. В качестве тест-культур использовали *Lc.lactis*, *L.bulgaricus*, *L.acidophilus*, *Str.thermophilus*. Активность брожения фиксировали в динамике по интенсивности кислотообразования. Результаты представлены на рис. 3.

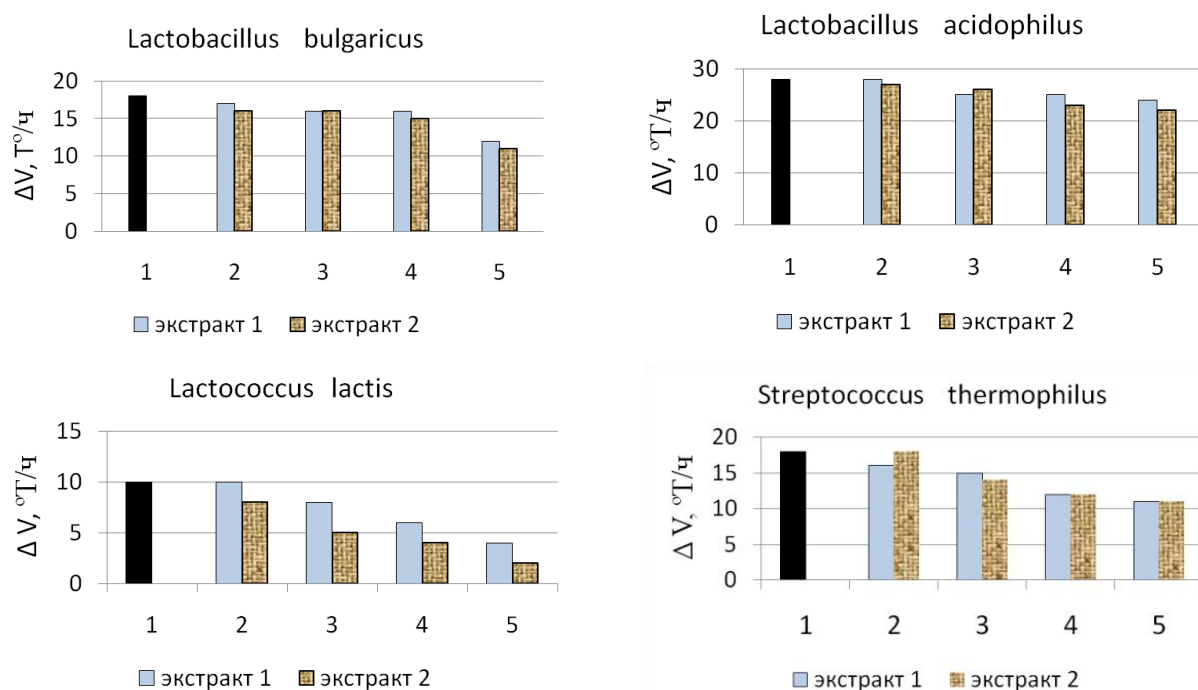


Рис. 3. Влияние массовой доли экстрактов на скорость кислотообразования при сбраживании молока лактобактериями, ΔV – динамика изменения титруемой кислотности, °Т/ч:
1 – контроль, 2–5 % экстракта, 3–10 % экстракта, 4–15 % экстракта, 5–20 % экстракта.

Установлено, что средняя скорость кислотообразования в образцах с ацидофильной палочкой, болгарской палочкой и термофильным стрептококком с содержанием экстрактов в количестве 5, 10 и 15 % незначительно отличается от контроля. При концентрации экстрактов 20 % наблюдается

снижение скорости кислотообразования во всех образцах. На развитие *Lactococcus lactis* оба экстракта оказывают бактериостатическое действие.

Анализируя полученные результаты, для производства кисломолочного напитка для обоих экстрактов можно рекомендовать йогуртовую закваску (*Streptococcus thermophilus* и *Lactobacillus bulgaricus* в соотношении 4:1).

Изучаемые фитоэкстракты опробованы в приготовлении кисломолочных фитонапитков с сахаром, технология которых приводится ниже.

Образцы с использованием подсырной сыворотки в качестве экстрагента готовили следующим образом. В подсырную сыворотку с температурой 50° С вносилась растительная композиция (из расчета 6 кг сухого растительного сырья на 100 кг сыворотки), смесь термостатировалась в течение 60 минут. Готовый экстракт фильтровали, пастеризовали при температуре 76–78° С в течение 5 с, охлаждали до 39±1° С и вносили в пастеризованное охлажденное до 40° С обезжиренное молоко в количестве 15 % от массы молока. Сахар-песок вносили в молоко до пастеризации в количестве 5 % от массы продукта. В приготовленную смесь с фитоэкстрактом вносили йогуртовую закваску в количестве 5 % от массы напитка. Образцы термостатировались при температуре 39±1° С до значения pH 4,5–4,6. С целью улучшения консистенции и стабилизации сгустка напитков использовали яблочный пектин в количестве 1 % к массе продукта, который вносили до заквашивания в виде пастеризованного 5 %-го водного раствора.

Фитоэкстракты на молочной сыворотке рекомендуется использовать в качестве рецептурного компонента для напитка, технология которого предусматривает смешивание экстракта с ферментированной молочной основой. В качестве основы использовалось обезжиренное молоко, сквашенное культурой *L.casei*. Выработка ферментированной молочной основы производилась согласно традиционной технологии производства сладких кисломолочных напитков. Экстракты подготавливались согласно выше описанной схеме. Далее готовые экстракты смешивались с пробиотическим напитком в количестве 40 % к его массе при температуре 38±1° С. Смесь тщательно перемешивали, диспергировали и охлаждали до 6–8° С. При разработке рецептуры учитывалось, что потребление биологически активных веществ с фитонапитком должно составлять от 30 до 50 % рекомендуемой суточной дозы потребности организма человека.

Полученные напитки имели чистый выраженный вкус и запах вносимого экстракта, консистенция образцов была однородной, в меру вязкой для напитков с экстрактами на подсырной сыворотке и жидкой для напитков с экстрактами на творожной сыворотке.

Органолептические показатели полученных напитков оценивались дегустационной комиссией по 10-балльной шкале. По результатам дегустации, в качестве лучших выбраны следующие образцы: кисломолочный напиток с экстрактом растительной композиции зеленый чай-шиповник на основе подсырной сыворотки и комбинированный напиток с экстрактом растительной композиции зеленый чай-чабрец на основе творожной сыворотки.

Установлен срок годности напитков – 5 суток. По микробиологическим показателям продукты полностью соответствуют требованиям технического регламента на молоко и молочную продукцию.

Таким образом, проведенный комплекс исследований показал, что молочная сыворотка является прекрасным экстрагентом биологически активных веществ из растительного сырья, которые в свою очередь можно использовать как рецептурные компоненты для комбинированных напитков. Получаемые новые напитки, наряду с содержащейся в них пробиотической микрофлорой, обладают высокой биологической ценностью, ввиду вовлечения в их состав биологически активных веществ растительного сырья.

Литература

1. Тихомирова Н. А. Технология продуктов лечебно-профилактического назначения на молочной основе: учебное пособие. СПб.: Троицкий мост, 2010. 448 с.
2. Евдокимов И. А. Современные функциональные кисломолочные напитки // Материалы международной научно-практической конференции «Инновационные технологии – основа модернизации отраслей производства и переработки сельскохозяйственной продукции». Волгоград: ИУНЛ ВолгГТУ, 2011. С.164–166.
3. Герасимова Т. В. Некоторые аспекты использования экстрактов лекарственного растительного сырья в молочной промышленности // Научно-практический многопредметный журнал «НаукаПарк». Ставрополь, 2011. № 2. С. 34–37.