

**ОБОСНОВАНИЕ ПРИМЕНЕНИЯ МЕЛИССЫ ЛЕКАРСТВЕННОЙ
В КАЧЕСТВЕ ИНГРЕДИЕНТА ТВОРОЖНОЙ ПАСТЫ ИЗ КУРУНГИ**

L.V. Naymushina, I.D. Zyкова, A.A. Efremov, D.K. Ondar

**THE SUBSTANTIATION OF MELISSA OFFICINALIS APPLICATION AS
AN INGREDIENT OF CURD PASTA FROM KURUNGA**

Наймушина Л.В. – канд. хим. наук, доц. каф. технологии и организации общественного питания Торгово-экономического института Сибирского федерального университета, г. Красноярск.

E-mail: naimlivi@mail.ru

Зыкова И.Д. – канд. техн. наук, доц. каф. химии Политехнического института Сибирского федерального университета, г. Красноярск.

E-mail: naimlivi@mail.ru

Ефремов А.А. – д-р хим. наук, проф. каф. химии Политехнического института Сибирского федерального университета, г. Красноярск.

E-mail: naimlivi@mail.ru

Ондар Д.К. – магистрант каф. технологии и организации общественного питания Торгово-экономического института Сибирского федерального университета, г. Красноярск.

E-mail: naimlivi@mail.ru

Naymushina L.V. – Cand. Chem. Sci., Assoc. Prof., Chair of Technology and Organization of Public Catering, Trade and Economic Institute, Siberian Federal University, Krasnoyarsk.

E-mail: naimlivi@mail.ru

Zyкова I.D. – Cand. Techn. Sci., Assoc. Prof., Chair of Chemistry, Polytechnic Institute, Siberian Federal University, Krasnoyarsk.

E-mail: naimlivi@mail.ru

Efremov A.A. – Dr. Chem. Sci., Prof., Chair of Chemistry, Polytechnic Institute, Siberian Federal University, Krasnoyarsk.

E-mail: naimlivi@mail.ru

Ondar D.K. – Magistrate Student, Chair of Technology and Organization of Public Catering, Trade and Economic Institute, Siberian Federal University, Krasnoyarsk.

E-mail: naimlivi@mail.ru

Цель исследования – обоснование возможности обогащения творожных изделий, получаемых из национального азиатского напитка курунга, биологически активными веществами (БАВ) мелиссы лекарственной (*Melissa officinalis*). Особенностью разрабатываемой биотехнологии является введение водного экстракта пряно-ароматического растения в молоко одновременно с симбиотической закваской для получения курунга. В качестве объектов исследования были взяты сухое сырье мелиссы лекарственной, выращенной в Красноярском крае, молоко, симбиотическая закваска «ЭМ-Курунга», творожная паста с добавками экстракта мелиссы, полученная створаживанием курунга. С использованием классических методик проведено изучение химического состава основных классов БАВ мелиссы. Сравнительное спектрофотометрическое изучение экстрактов мелиссы с использованием в

качестве экстрагентов воды, 80 % этанола и водно-этанольного раствора (3 : 1) показало, что использование биполярного экстрагента позволяет извлечь из растения соединения как гидро-, так и липофильного характера. Выявлено, что в водно-этанольном растворе содержатся хлорофилл и его замещенные, компоненты эфирного масла, фенолкарбоновые кислоты, кумарины, витамины, биофлавоноиды, танины, белково-углеводные ассоциаты, растворимые минеральные соли. Спектральное исследование взаимодействия водного экстракта мелиссы с радикалом 2,2-дифенил-1-пикрилгидразила (ДФПГ) позволило зарегистрировать выраженную антирадикальную активность образца. Водно-этанольный экстракт мелиссы после отгонки этанола использовали для получения творожной пасты из молока с использованием симбиотической закваски «ЭМ-Курунга». Разработана биотех-

нологическая схема получения творожного продукта. Дегустационная оценка изделия показала, что введение в молоко, сброживаемое культурами *Lactobacillus gallinarum* курунги, экстракта мелиссы ведет к взаимообогащению состава, повышению биологической ценности и появлению новых вкусоароматических нюансов в готовом продукте – творожной пасте из курунги с добавками мелиссы.

Ключевые слова: мелисса лекарственная (*Melissa officinalis*), биологически активные вещества, экстракт, электронные спектры, антирадикальная активность, курунга, творожная паста, биотехнологическая схема.

The aim of the study was to substantiate the possibility of enriching curd products obtained from national Asian drink kurunga with biologically active substances (BAS) *Melissa medicinal* (*Melissa officinalis*). The peculiarity of developed biotechnology is the introduction of an aqueous extract of a spicy-aromatic plant into milk simultaneously with a symbiotic ferment to produce kurunga. As the objects of the research dry raw material of *Melissa medicinal* grown in Krasnoyarsk Region, milk, symbiotic leaven "EM-Kurunga", curd paste from kurunga with the addition of lemon balm extract were taken. Using classical techniques, chemical composition of the main classes of BAS *Melissa* was studied. Comparative spectrophotometric study of *Melissa* extracts with the use of water as extractants, 80 % of ethanol and water-ethanol solution (3 : 1) showed that using bipolar extractant made it possible to extract both hydro- and lipophilic compounds from the plant. It was revealed that water-ethanol solution contained chlorophyll and its substituted, essential oil components, phenol carbonic acids, coumarins, vitamins, bioflavonoids, tannins, protein-carbohydrate associates, soluble mineral salts. Spectral study of the interaction of aqueous extract of *Melissa* with radical 2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl (DPPH) allowed detecting expressed antiradical activity of the sample. *Melissa* water-ethanol extract after ethanol distillation was used to obtain curd paste using "EM-Kurunga" symbiotic leaven. A biotechnological scheme for producing a curd product has been developed. Tasting evaluation of the product showed that the introduction of cultures *Lactobacillus gallinarum* of

kurunga and extract *Melissa* into milk led to mutual enrichment of the composition, increase of biological value and appearance of new flavoring nuances in finished product – curd paste from kurunga with *Melissa* additives.

Keywords: *Melissa officinalis*, biologically active substances, extract, electronic spectra, antiradical activity, kurunga, curd paste, biotechnological scheme.

Введение. Творог и творожные изделия являются популярными, востребованными и полезными продуктами питания населения, частично восполняющими потребность человека в полноценных белках, витаминах А, Е, В, макро- и микроэлементах, прежде всего кальция, фосфоре и магнии [1–2]. Для расширения ассортимента, а также для создания специализированных и обогащенных продуктов, идеально вписывающихся в концепцию здорового питания, исследователями предлагается введение в творог не только десертных фруктово-ягодных наполнителей, но и растительных добавок, формирующих новые вкусовые и реологические характеристики продукта [3–7]. Если творожные изделия с десертными наполнителями – это уже привычные для покупателя продукты, то творог с растительными добавками, например с пряноароматическими наполнителями, на рынке продовольственных товаров практически не встречается. Развитие этого направления является актуальным, так как известно, что биологически активные вещества пряностей, обладая ярко выраженными вкусоароматическими свойствами, являются лечебно-физиологическими активаторами, действующими на гормональном уровне регуляции нервной и пищеварительной систем организма, что в целом ведет к повышению иммунного статуса организма [8].

Новым акцентом в данном сегменте продовольственного рынка является обращение ученых к этническим кисломолочным продуктам, таким как айран, кумыс, мацони, тан и др., хорошо зарекомендовавшим себя в качестве полезных и оригинальных вкусовых напитков, которые, в том числе, можно использовать как исходное сырье для дальнейшего створаживания [9–11].

Так, заслуженным вниманием производителей молочной отрасли Монголии, Тывы и Буря-

тии пользуется национальный напиток курунга (хурэнгэ), для получения которого используется коровье молоко и симбиотическая закваска на основе лактобактерий *Lactobacillus gallinarum*. В процессе сбраживания в симбиозе работают бифидо-, лакто-, уксусно- и пропионовокислые бактерии, а также лактострептококки, дрожжи, аминокислоты, минеральные соли и витамины [12–13]. Курунга признана медиками как лечебно-профилактический напиток, характеризующийся высокой пищевой и биологической ценностью, содержащий полезные микроорганизмы, положительно влияющие на микрофлору кишечника. Выявлено, что напиток обладает выраженным антимикробным действием по отношению к патогенным и условно патогенным микроорганизмам и может быть рекомендован для профилактики и лечения желудочно-кишечных заболеваний [14–15].

В качестве растительной пряно-ароматической добавки для разработки творожной пасты из курунги нами выбрана мелисса лекарственная (*Melissa officinalis*) – эфиромаслянистое растение семейства Яснотковые, которое давно и успешно используется в народной и научной медицине в качестве средства, обладающего антидепрессивными, антимикробными, противовирусными, спазмолитическими и иммуномодулирующими свойствами [16]. Биологически активные вещества в химическом составе мелиссы представлены летучими компонентами эфирного масла, витаминами (С, В₁, В₂, β-каротин, К, РР), минералами (К, Са, Mg, Fe), фенолкарбоновыми кислотами, разнообразными классами полифенольных соединений [17–19].

Цель исследования: обоснование применения мелиссы в качестве растительного ингредиента закусочной творожной пасты, получаемой из курунги. Особенностью биотехнологии является введение водного экстракта пряно-ароматического растения в молоко одновременно с симбиотической закваской для получения курунги.

Задачи исследования: изучение химического состава мелиссы, интродуцированной в сибирском регионе; получение водных, спиртовых и водно-спиртовых экстрактов мелиссы и спектрофотометрическое исследование основных классов биологически активных соединений (БАВ) в экстрактах; изучение антирадикальной

активности водного экстракта мелиссы; определение вводимой в молоко оптимальной массовой доли экстракта; разработка принципиальной схемы производства творожной пасты из курунги с добавками мелиссы.

Материалы и методы исследования. Мелиссу, собранную в пригороде г. Красноярска (удаленность 120 км), измельчали и сушили в проветриваемом помещении. Сухое сырье растения использовали для изучения химического состава и получения экстрактов в соответствии с ГОСТ 34213-2017. Определение зольности, содержания витаминов С и РР, белков, жиров, углеводов, органических кислот, дубильных веществ проводили по классическим методикам [20]. Для получения экстрактов плотный патрон с 10 г сухого сырья помещали в аппарат Сокслета, в колбу-приемник наливали растворитель; гидромодуль сырье : экстрагент составлял 1 : 10. В качестве экстрагентов использовали дистиллированную воду, 80 % раствор этанола и водно-спиртовой раствор (вода : этанол – 3 : 1). Экстракцию осуществляли в течение 1,5 ч.

Наличие различных классов химических соединений в экстрактах определяли по электронным спектрам поглощения с использованием сканирующего спектрофотометра UV-1700 (Shimadzu, Япония).

Антирадикальную активность водных экстрактов мелиссы изучали методом УФ- и видимой спектроскопии с использованием устойчивого модельного органического радикала 2,2-дифенил-1-пикрилгидразила (ДФПГ) [21, 22]. Уменьшение величины светопоглощения радикала ДФПГ при 517 нм свидетельствовало о его взаимодействии с соединениями восстановительной природы. Кинетические кривые взаимодействия радикала ДФПГ с БАВ экстракта записывались на сканирующем спектрофотометре UV-1700. Реакцию взаимодействия радикала и экстракта проводили в кварцевых кюветках с толщиной слоя образца 10 мм при температуре 293 ± 1 , приливая 2,2 мл $2,0 \cdot 10^{-4}$ М раствора ДФПГ в этаноле к 0,8 мл исследуемого экстракта. Антирадикальную (АРА) активность экстракта мелиссы оценивали по снижению величины поглощения радикала при 517 нм в течение 120 мин и рассчитывали по формуле

$$ARA (\%) = \frac{D_{517I} - D_{517II}}{D_{517I}} \cdot 100,$$

где D_{517I} – контроль, значение оптической плотности для раствораДФПГ без добавления экстракта; D_{517II} – в присутствии экстракта.

Для сравнения в качестве стандарта использовали водный раствор аскорбиновой кислоты, как вещество, обладающее высокой антирадикальной активностью.

Для приготовления творожной пасты использовали следующее: молоко с массовой долей жира 2,5 % (торговая марка «Никольское здоро-

вье»), экстракт Melissa, творожная закваска «ЭМ-Курунга» (приобретенная в специализированном магазинег. Улан-Удэ), сливки 20 % жирности (торговая марка «Простоквашино»), соль. Для введения в молоко использовали экстракт Melissa, полученный с использованием системы вода – этанол, но после отгонки спирта.

Результаты исследования и их обсуждение. В таблице 1 отражены результаты определения содержания основных классов БАВ Melissa лекарственной.

Таблица 1

Основные классы БАВ культуры *Melissa officinalis*

Основные классы БАВ	Содержание
Зола (минеральные вещества)	5,20± 0,26 масс. %
Углеводы	23,00± 1,15 масс. %
Из них: редуцирующие сахара	1,67 ± 0,08 масс. %
«сырая» клетчатка	18,5 ± 0,93 масс. %
Белки	0,70±0,03 масс. %
Органические кислоты	1,20± 0,06 масс. %
Дубильные вещества (в пересчете на танины)	1,82± 0,09 масс. %
Биофлавоноиды	4,33± 0,22мг%
Витамин С	120,0± 6,0 мг%
Витамин РР (ниацин)	0,42 ± 0,13мг%

Степень извлечения БАВ из сухого сырья экстрагентами оценивали по электронным спектрам в УФ- и видимой области. При сканировании желто-коричневого водного экстракта наблюдается сильное рассеивание в результате образования ассоциированных глобул гидрофильных соединений. Водой извлекаются белково-углеводные комплексы, органические кислоты, водорастворимые витамины, большое количество биофлавоноидов.

Относительно выраженные пики в области ближнего ультрафиолета удалось получить только при 20-кратном разбавлении свежего экстракта (рис. 1, А). Мах при 325 нм соответствует наличию в экстракте кумаринов, флавононов, флавонов, флавонолов. Поглощение в области 288 нм указывает на присутствие водорастворимых оксibenзойных и оксикоричных органических кислот (кофейной, хлорогеновой,

феруловой, кумариновой и др.). Плечо при 250 нм подтверждает наличие флавонов, флавонолов, здесь же поглощают ксантоны [23].

При сканировании этанольного ярко-зеленого экстракта в электронных спектрах проявляются полосы поглощения соединений липидного характера: хлорофилла а – при 663, 615 и 414 нм и хлорофилла b – при 462 нм (рис. 1, Б). Также можно предположить наличие каротиноидов с мах при 538 нм. Появление невыраженного, широкополосного поглощения в диапазоне 320–370 нм обусловлено наличием в соединениях структурных единиц, имеющих сопряженные с бензольным кольцом карбонильные группы или двойные углерод-углеродные связи (ненасыщенные фенолкарбоновые кислоты, ароматические альдегиды и сложные эфиры) [23].

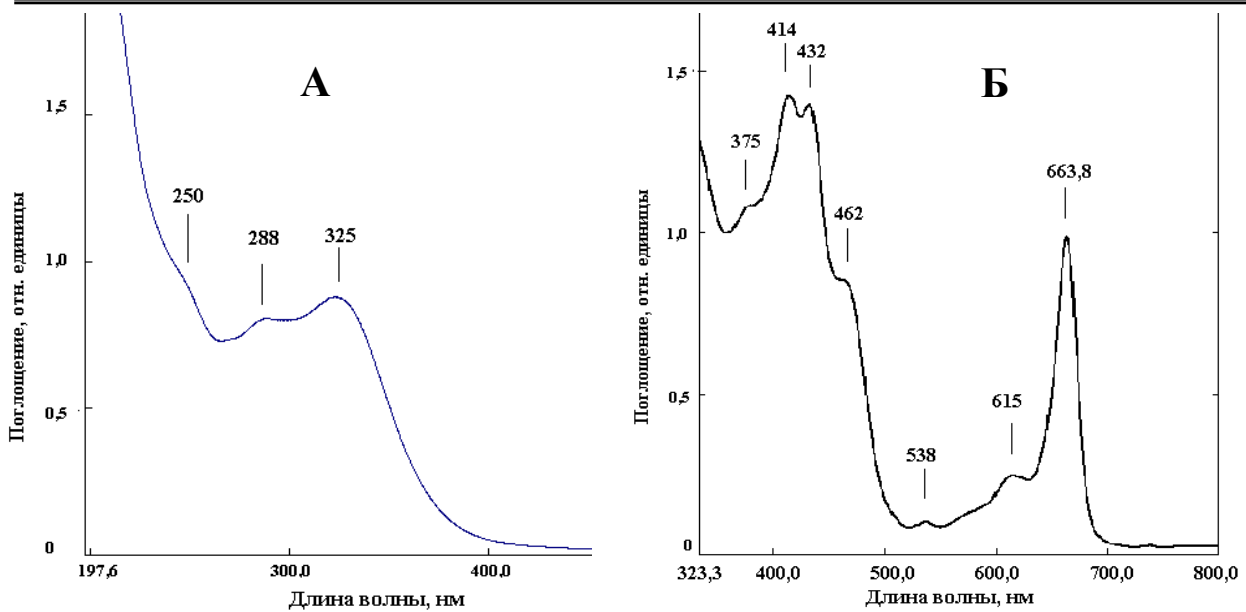


Рис. 1. Электронные спектры экстрактов Melissa лекарственной:
А – водного экстракта; В – этанольного экстракта

Поскольку спиртовые экстракты в разрабатываемой пищевой биотехнологии не применимы, для максимального извлечения ценных БАВ Melissa использовали водно-этанольный экстрагент (3 : 1). Такой биполярный экстрагент позволяет извлекать соединения как гидро-, так и липофильного характера, а по завершении процесса экстракции этанол из экстракта может быть отогнан. На рисунке 2 представлены электронные спектры желто-зеленого по цвету водно-спиртового экстракта растения, которые отражают полноту извлечения БАВ Melissa лекарственной биполярным экстрагентом.

Особо значимым в методике применения биполярного растворителя является извлечение хлорофилла [24]. Исследования ученых выявили не только антимикробные и ранозаживляющие, но и антимуtagenные, антирадикальные и даже антиканцерогенные свойства хлорофилла и его замещенных [25, 26]. Таким образом, в экстракте Melissa присутствуют хлорофилл и его замещенные, компоненты эфирного масла, фенолкарбоновые кислоты, кумарины, витамины, биофлавоноиды (флавоны, флаванолы, флавонолы, флаваноны), танины, белково-углеводные ассоциаты, растворимые минеральные соли. Ряд исследований регистрирует

присутствие в водных экстрактах Melissa розмариновой кислоты, а из биофлавоноидов – лютеонина и апигенина, как противовоспалительных и противоопухолевых компонентов [19].

В целом наличие в экстрактах Melissa различных классов БАВ обеспечивает широкий спектр фармакологического действия данного пряно-ароматического растения.

На рисунке 3 представлены данные исследования антирадикальной активности водного экстракта Melissa путем изучения взаимодействия соединений, обладающих восстановительными свойствами с радикалом 2,2-дифенил-1-пикрилгидразила (ДФПГ).

Показано, что водные экстракты Melissa обладают выраженной антирадикальной активностью: в присутствии экстракта произошло снижение содержания радикала ДФПГ в течение 30 мин на 26 %, в течение 120 мин – на 35 %. Для сравнения: $5 \cdot 10^{-4}$ М раствор аскорбиновой кислоты, используемый в качестве стандарта как очень сильный антирадикальный агент, снижает поглощение раствора ДФПГ на 50 % в течение 30 мин. Известно, что антиоксидантной и антирадикальной активностью обладают растительные полифенолы восстановительной природы [22].

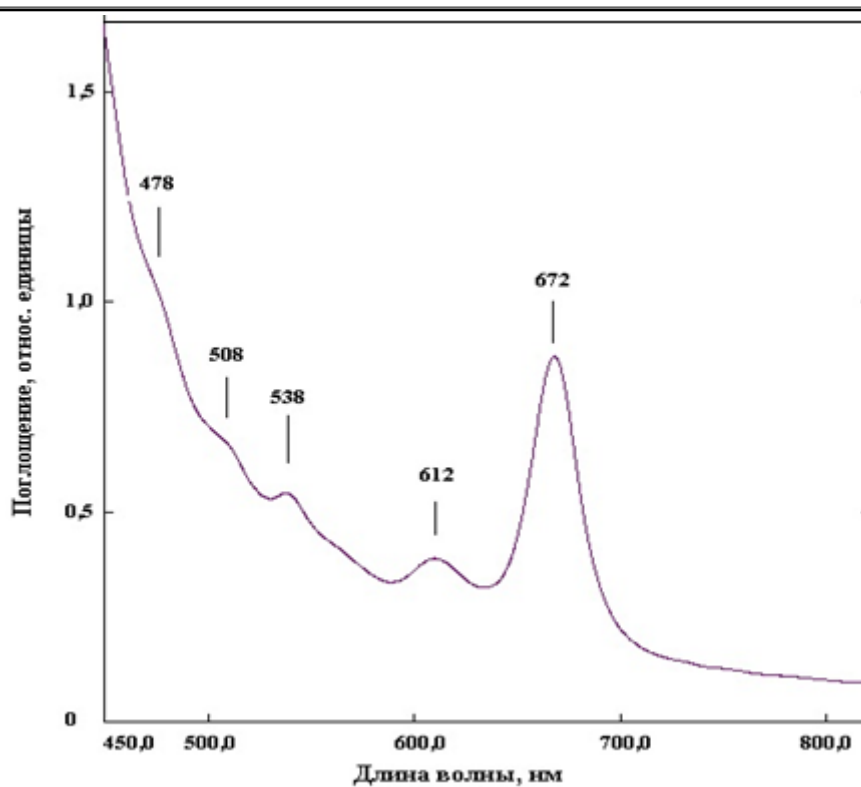


Рис. 2. Электронный спектр водно-этанольного (3 : 1) экстракта мелиссы лекарственной

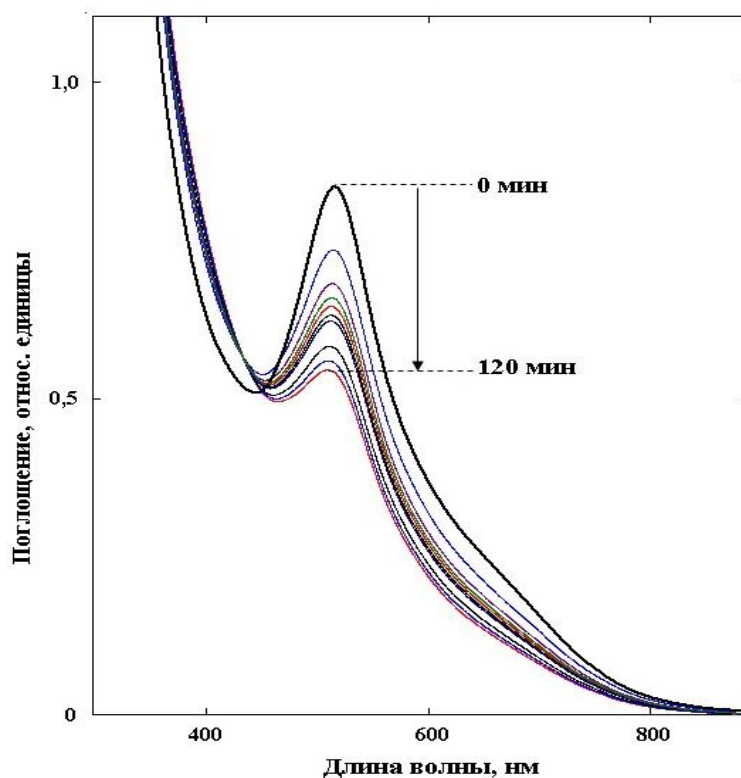


Рис. 3. Электронные спектры поглощения радикала ДФПГ, взаимодействующего с соединениями водного экстракта мелиссы лекарственной

Водно-этанольный экстракт Melissa после отгонки спирта использовали для получения творожной пасты. После отгонки этанола экстракт становился желто-зеленым мутноватым гидроколлоидом – полидисперсной системой с приятным лимонным запахом и характерным для настоя Melissa ароматом и вкусом.

Содержание вводимого экстракта Melissa в подготовленное для сбраживания молоко варьировали от 10 до 20 масс.%. Эмпирическим органолептическим путем подобрали оптимальную концентрацию – 14 масс.%. Критерием оптимальности служили органолептические показатели готового изделия. Содержание экстракта с меньшей, чем 14 %, массовой долей обеспечивало низкую степень обогащения. Введение более 14 масс.% экстракта отражалось на органолептических показателях: цвет готового изделия приобретал желтый оттенок, появлялся не-

большой привкус горечи, вероятно, обусловленный дубильными веществами и оксикоричными кислотами Melissa.

После введения экстракта Melissa молочная смесь приобретала слегка зеленовато-желтоватый оттенок, появлялся привкус и пряный свежий аромат, слегка напоминающий запах лимона. Экстракт вводили одновременно с симбиотической закваской для получения курунги. Такой прием обеспечивал снижение процесса синерезиса – образования менее плотного сгустка после отделения от сыворотки, что являлось важным для получения пастообразного продукта [27]. Пасту творожную с добавками Melissa получали в соответствии с ГОСТ 31680-2012 – масса творожная «Особая». На рисунке 4 представлена принципиальная схема производства продукта «Творожная паста из курунги с добавками Melissa».



Рис. 4. Принципиальная схема производства творожной пасты с добавками Melissa лекарственной

Проведена органолептическая оценка изделия. Творожная паста из курунги с добавками Melissa характеризуется мягкой консистенци-

ей, имеет кремовый цвет, с небольшими зелеными вкраплениями, гармоничный вкус и аромат, свойственный данному виду продукта и

вводимой добавке – мелиссе. Отмечено, что введение в ферментируемое культурами *Lactobacillus gallinarum* курунги молоко экстракта мелиссы ведет к взаимообогащению состава, повышению биологической ценности и появлению новых вкусо-ароматических нюансов в готовом продукте. Физико-химические характеристики творожной пасты соответствуют ГОСТ 31680-2012.

Таким образом, технологический процесс получения творожной пасты из курунги, обогащенной эссенциальными микронутриентами растительного сырья *Melissa officinalis*, дает на выходе не только продукт с ценными пищевыми и гармоничными вкусо-ароматическими свойствами, но и является актуальным с позиций расширения ассортимента кисломолочных продуктов здорового питания.

Выводы

1. В результате исследования определены основные классы БАВ мелиссы лекарственной, произрастающей в Красноярском крае (белки, углеводы, органические кислоты, дубильные вещества, биофлавоноиды, витамины С и РР). Показано, что содержание биофлавоноидов составляет 4,33 мг%.

2. Сравнительное спектрофотометрическое изучение экстрактов мелиссы с использованием в качестве экстрагентов воды, 80 % этанола и водно-этанольного раствора (3 : 1) показало, что использование биполярного экстрагента позволяет извлечь из растения соединения как гидро-, так липофильного характера. В водно-этанольном растворе содержатся хлорофилл и его замещенные, компоненты эфирного масла, фенолкарбоновые кислоты, кумарины, витамины, биофлавоноиды, танины, белково-углеводные ассоциаты, растворимые минеральные соли. Наличие в экстракте мелиссы различных классов БАВ обеспечивает широкий спектр фармакологического действия растения.

3. Спектральное исследование взаимодействия водного экстракта мелиссы с радикалом 2,2-дифенил-1-пикрилгидразида (ДФПГ) позволило зарегистрировать выраженную антирадикальную активность экстракта. В присутствии экстракта произошло снижение содержания ради-

кала ДФПГ в течение 30 мин на 26 %, в течение 120 мин – на 35 %.

4. Водно-этанольный экстракт мелиссы после отгонки этанола использовали для получения творожного продукта с использованием симбиотической закваски «ЭМ-Курунга». Разработана принципиальная схема получения творожной пасты из курунги с добавками мелиссы. Показано, что введение в молоко, сброживаемое культурами *Lactobacillus gallinarum*, экстракта мелиссы ведет к взаимообогащению состава, повышению биологической ценности и появлению новых вкусо-ароматических нюансов в готовом продукте.

Литература

1. Зобкова З.С., Фурсова Т.П., Зенина Д.В. и др. Кисломолочные продукты как составляющая функционального питания // Молочная промышленность. – 2019. – № 2. – С. 44–46.
2. Кунижев С.М., Шуваев В.А. Новые технологии в производстве молочных продуктов. – М.: ДеЛиПринт, 2004. – 203 с.
3. Гуца Ю.М., Мальцев Н.В. Практические вопросы производства творога и творожных продуктов // Молочная промышленность. – 2010. – № 7. – С. 46–47.
4. Мацейчик И.В., Сапожников А.Н., Карпачева С.М. Разработка технологий и рецептур творожного полуфабриката функционального значения // Вестн. КрасГАУ. – 2017. – № 8. – С. 62–68.
5. Жукова Э.Г., Жукова Л.П. Обоснование использования растительных добавок при разработке молочных пищевых продуктов функционального назначения на основе вторичного молочного сырья // Агропродовольственная экономика. – 2016. – № 7. – С. 28–39.
6. Саженова Ю.М., Лугинская С.М. Разработка технологии творожного продукта с использованием дикорастущего сырья облепихи и крапивы // Техника и технология пищевых производств. – 2016. – № 4 (43). – С. 76–82.
7. Пилипенко Т.В., Рогинская Е.О. Разработка молочного десерта, обогащенного функциональными растительными добавками //

- Вестн. Южно-Уральского гос. ун-та. Сер. «Пищевые и биотехнологии». – 2018. – Т. 6. – № 1. – С. 40–48.
8. Машанов В.И., Покровский А.А. Пряно-ароматические растения. – М.: Агропромиздат, 1991. – 287 с.
 9. Кригер О.В. Актуальные вопросы создания функциональных напитков с антибиотическими свойствами // Актуальные вопросы индустрии напитков. – 2017. – № 1. – С. 62–64.
 10. Крумликов В.Ю., Исамбетова Л.В. Исследование антибиотической резистентности культуральных и морфологических свойств микроорганизмов, выделенных из национальных казахских напитков // Хранение и переработка сельхозсырья. – 2016. – № 9. – С. 31–35.
 11. Тюрина Л.Е., Александрова М.Г., Табаков Н.А. Нетрадиционные молочные и кисломолочные продукты / Краснояр. гос. аграр. ун-т. – Красноярск, 2010. – 95 с.
 12. Занданова Т.Н., Хамагаева И.С., Хурхесова Т.Е. Симбиотическая закваска для производства курунги // Пищевая промышленность. – 2009. – № 7. – С. 48–49.
 13. Burentegusi B. Yu., Miyamoto T. Streptococcus microflora in traditional starter cultures for fermented milk, hurunge, from Inner Mongolia, China // Animal Science Journal. – 2006. – Vol. 77 (2). – P. 235–241.
 14. Решетник Л.А., Булгадаева Р.В., Птичкина О.И. и др. Микробиологическая и клиническая характеристика курунги // Сибирский медицинский журнал. – Иркутск, 2007. – Т. 69, № 2. – С. 89–91.
 15. Quinto E.J., Jiménez P., Caro I. et al. Probiotic Lactic Acid Bacteria: A Review // Food and Nutrition Sciences. – 2014. – Vol. 5. – P. 1765–1775.
 16. Зузук Б.М. Мелисса лекарственная (*Melissa officinalis* L.): аналитический обзор // Провизор. – 2002. – № 1. – С. 36–39.
 17. Ефремов А.А., Зыкова И.Д., Горбачев А.Е. Компонентный состав эфирного масла мелиссы лекарственной окрестностей Красноярска по данным хромато-масс-спектрометрии // Химия растительного сырья. – 2015. – № 1. – С. 77–81.
 18. Рябинина Е.И., Зотова Е.Е., Пономарева Н.И. и др. Сравнительное исследование мелиссы лекарственной и шалфея лекарственного на содержание полифенолов // Вестн. Воронеж. гос. ун-та. Сер. «Химия. Биология. Фармация». – 2009. – № 2. – С. 48–49.
 19. Гребенникова О.А., Палий А.Е., Логвиненко Л.А. Биологически активные вещества мелиссы лекарственной // Ученые записки Таврического национального университета им. В.И. Вернадского. Сер. «Биология. Химия». – 2013. – Т. 26 (65), № 1. – С. 43–50.
 20. Ушанова В.М., Лебедева О.И., Девятловская А.Н. Основы научных исследований. Ч. 3. Исследование химического состава растительного сырья. – Красноярск: Изд-во СибГТУ, 2004. – 360 с.
 21. Molyneux P. The use of the stable free radical diphenylpicrylhydrazyl (DPPH) for estimating antioxidant activity // J. Sci. Technol. – 2004. – № 26 (2). – P. 211–219.
 22. Волков В.А., Дорофеева Н.А., Пахомов П.М. Кинетический метод анализа антирадикальной активности экстрактов растений // Химико-фармацевтический журнал. – 2009. – Т. 43, № 6. – С. 27–31.
 23. Запрометов М. Н. Основы биохимии фенольных соединений: учеб. пособие. – М.: Высш. шк., 1974. – 214 с.
 24. Наймушина Л.В., Карасева А.Ю., Чесноков Н.В. Спектрофотометрическое исследование накопления хлорофилла и его производных в экстрактах мелиссы лекарственной при использовании двухфазной системы растворителей // Журнал Сибирского федерального университета. Химия. – 2014. – Т. 3 (5) – С. 281–288.
 25. Ferruzzi M.G., Bohm V., Courtney P.D., Schwartz S.J. Antioxidant and antimutagenic activity of dietary chlorophyll derivatives determined by radical scavenging and bacterial reverse mutagenesis assays // Journal of Food Science. – 2002. – № 67 (7). – P. 2589–2595.
 26. Nagini S., Palitti F., Natarajan A.T. Chemopreventive potential of chlorophyllin: a review of the mechanisms of action and molecular targets // Nutr. Cancer. – 2015. – № 67 (2). – P. 203–211.

27. Голубева Л.В., Долматова О.И., Губанова А.А., Гребенкина А.Г. Изучение процесса синергизиса кисломолочных напитков // Пищевая промышленность. – 2015. – № 4. – С. 42–43.

Литература

1. Zobkova Z.S., Fursova T.P., Zenina D.V. i dr. Kislomolochnye produkty kak sostavljajushhaja funkcional'nogo pitaniya // Molochnaja promyshlennost'. – 2019. – № 2. – С. 44–46.
2. Kunizhev S.M., Shuvaev V.A. Novye tehnologii v proizvodstve moloch-nyh produktov. – M.: DeLiPrint, 2004. – 203 s.
3. Gushha Ju.M., Mal'cev N.V. Prakticheskie voprosy proizvodstva tvoroga i tvorozhnyh produktov // Molochnaja promyshlennost'. – 2010. – № 7. – С.46–47.
4. Macejchik I.V., Sapozhnikov A.N., Karpacheva S.M. Razrabotka tehnologij i receptur tvorozhnogo polufabrikata funkcional'nogo znache-nija // Vestn. KrasGAU. – 2017. – № 8. – С. 62–68.
5. Zhukova Je.G., Zhukova L.P. Obosnovanie ispol'zovaniya rastitel'nyh dobavok pri razrabotke molochnyh pishhevyh produktov funkcional'nogo naznachenija na osnove vtorichnogo molochnogo syr'ja // Agroprodo-vol'stvennaja jekonomika. – 2016. – № 7. – С. 28–39.
6. Sazhenova Ju.M., Luginskaja S.M. Razrabotka tehnologii tvorozhnogo produkta s ispol'zovaniem dikorastushhego syr'ja oblepihi i krapivy // Tehnika i tehnologija pishhevyh proizvodstv. – 2016. – № 4 (43). – С. 76–82.
7. Pilipenko T.V., Roginskaja E.O. Razrabotka molochnogo deserta, oboga-shhennogo funkcional'nymi rastitel'nymi dobavkami // Vestn. Juzhno-Ural'skogo gos. un-ta. Ser. «Pishhevye i biotehnologii». – 2018. – Т. 6. – № 1. – С. 40–48.
8. Mashanov V.I., Pokrovskij A.A. Prjano-aromaticheskie rastenija. – M.: Agropromizdat, 1991. – 287 s.
9. Kriger O.V. Aktual'nye voprosy sozdaniya funkcional'nyh napitkov s antibioticheskimi svojstvami // Aktual'nye voprosy industrii napitkov. – 2017. – № 1. – С. 62–64.
10. Krumlikov V.Ju., Isambetova L.V. Issledovanie antibioticheskoy re-zistentnosti kul'tural'nyh i morfologicheskikh svojstv mikroorga-nizmov, vydelennyh iz nacional'nyh kazahskih napitkov // Hranenie i pererabotka sel'hozsyr'ja. – 2016. – № 9. – С. 31–35.
11. Tjurina L.E., Aleksandrova M.G., Tabakov N.A. Netradicionnye molochnye i kislomolochnye produkty / Krasnojarsk. gos. agrar. un-t. – Krasnojarsk, 2010. – 95 s.
12. Zandanova T.N., Hamagaeva I.S., Hurhesova T.E. Simbioticheskaja za-kvaska dlja proizvodstva kurungi // Pishhevaja promyshlennost'. – 2009. – № 7. – С. 48–49.
13. Burentegusi B.Yu., Miyamoto T. Streptococcus microflora in traditional starter cultures for fermented milk, hurunge, from Inner Mongolia, China // Animal Science Journal. – 2006. – Vol. 77 (2). – P. 235–241.
14. Reshetnik L.A., Bulgadaeva R.V., Ptichkina O.I. i dr. Mikrobiologicheskaja i klinicheskaja harakteristika kurungi // Sibirskij medicinskij zhurnal. – Irkutsk, 2007. – Т. 69, № 2. – С. 89–91.
15. Quinto E.J., Jiménez P., Caro I. et al. Probiotic Lactic Acid Bacteria: A Review // Food and Nutrition Sciences. – 2014. – Vol. 5. – R. 1765–1775.
16. Zuzuk B.M. Melissa lekarstvennaja (*Melissa officinalis* L.): analiticheskij obzor // Provizor. – 2002. – № 1. – С. 36–39.
17. Efremov A.A., Zyкова I.D., Gorbachev A.E. Komponentnyj sostav jefirnogo masla melissy lekarstvennoj okrestnostej Krasnojarska po dannym hromato-mass-spektrometrii // Himija rastitel'nogo syr'ja. – 2015. – № 1. – С. 77–81.
18. Rjabinina E.I., Zotova E.E., Ponomareva N.I. i dr. Sravnitel'noe issledovanie melissy lekarstvennoj i shalfeja lekarstvennogo na sodержanie polifenolov // Vestn. Voronezh. gos. un-ta. Ser. «Himija. Biologija. Farmacija». – 2009. – № 2. – С. 48–49.
19. Grebennikova O.A., Palij A.E., Logvinenko L.A. Biologicheski aktivnye veshhestva melissy lekarstvennoj // Uchenye zapiski Tavricheskogo nacional'nogo universiteta im. V.I. Vernadskogo. Ser. «Biologija. Himija». – 2013. – Т. 26 (65), № 1. – С. 43–50.
20. Ushanova V.M., Lebedeva O.I., Devjatlovskaja A.N. Osnovy nauchnyh is-sledovanij. Ch. 3.

- Issledovanie himicheskogo sostava rastitel'nogo syr'ja. – Krasnojarsk: Izd-vo SibGTU, 2004. – 360 s.
21. *Molyneux P.* The use of the stable free radical diphenylpicrylhydrazyl (DPPH) for estimating antioxidant activity // *J. Sci. Technol.* – 2004. – № 26 (2). – R. 211–219.
22. *Volkov V.A., Dorofeeva N.A., Pahomov P.M.* Kineticheskij metod analiza antiradikal'noj aktivnosti jekstraktov rastenij // *Himikofarmaceuticheskij zhurnal.* – 2009. – T. 43, № 6. – S. 27–31.
23. *Zaprometov M.N.* Osnovy biohimii fenol'nyh soedinenij: ucheb. po-sobie. – M.: Vyssh. shk., 1974. – 214 s.
24. *Najmushina L.V., Karaseva A.Ju., Chesnokov N.V.* Spektrofotometricheskoe issledovanie nakoplenija hlorofilla i ego proizvodnyh v jekstraktah melissy lekarstvennoj pri ispol'zovanii dvuhfaznoj sistemy rastvoritelej // *Zhurnal Sibirskogo federal'nogo universiteta. Himija.* – 2014. – T. 3 (5) – S. 281–288.
25. *Ferruzzi M.G., Bohm V., Courtney P.D., Schwartz S.J.* Antioxidant and antimutagenic activity of dietary chlorophyll derivatives determined by radical scavenging and bacterial reverse mutagenesis assays // *Journal of Food Science.* – 2002. – № 67 (7). – R. 2589–2595.
26. *Nagini S., Palitti F., Natarajan A.T.* Chemopreventive potential of chlorophyllin: a review of the mechanisms of action and molecular targets // *Nutr. Cancer.* – 2015. – № 67 (2). – P. 203–211.
27. *Golubeva L.V., Dolmatova O.I., Gubanova A.A., Grebenkina A.G.* Izuchenie processa sinerezisa kislomolochnyh napitkov // *Pishhevaja promyshlennost'.* – 2015. – № 4. – S. 42–43.

