

# Проектирование и моделирование новых продуктов питания

УДК 637.1; 615.014.674

DOI: 10.14529/food210303

## ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПЛОДОВО-ЯГОДНЫХ КОНЦЕНТРАТОВ ДЛЯ ТЕХНОЛОГИИ КАПСУЛИРОВАНИЯ И ДАЛЬНЕЙШЕГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ В СОСТАВЕ ЖИВЫХ ЙОГУРТОВ НА ОСНОВЕ ОВЕЧЬЕГО И КОЗЬЕГО МОЛОКА

*А.Б. Оспанов, Ш.М. Велямов, Б.О. Кулжанова, Р.К. Макеева, М.Ж. Бектурсунова, Н.З. Оспанов, М.М. Патсаев*

*ТОО «Казахский научно-исследовательский институт перерабатывающей и пищевой промышленности», г. Алматы, Казахстан*

При разработке рецептур йогуртов на сегодняшний день широко используются плодово-ягодные концентраты, обладающие высокими функциональными свойствами, однако включение в состав йогурта плодово-ягодных концентратов ведет к сокращению срока хранения или абсолютной порче кисломолочной продукции. Одним из решений продления срока хранения и обеспечения оптимального сочетания кисломолочного продукта с плодово-ягодными концентратами является использование современных способов капсулирования плодово-ягодных концентратов. В статье представлены результаты аналитического обзора по вопросам актуальности производства кисломолочной продукции из овечьего и козьего молока. Рассмотрены способы капсулирования плодово-ягодных концентратов в съедобную оболочку для возможности создания уникальной вкусовой биодобавки. Представлены результаты исследований физико-химических и микробиологических показателей (свежего продукта и после 6-месячного хранения в холодильных условиях) полученных соковых концентратов, произведенных из районированного плодово-ягодного сырья (малины, смородины и сливы). Необходимо отметить, что сорт смородины «Минай Шмырев», малина сорта «Новокитаевская» и слива сорта «Стенли» оказались более богаты по содержанию витамина С и сахаров относительно альтернативно выбранных сортов плодов и ягод. Вкусовые и органолептические свойства полученных концентратов отличаются ярким вкусом и насыщенным цветом, что в дальнейшем позволит получить капсулированные формы с отличным товарным видом и яркими вкусовыми характеристиками, которые будут отлично сочетаться с кисломолочным вкусом живого йогурта, выработанного из козьего и овечьего молока. Работа выполнена в рамках грантового проекта МОН РК АР08855775 по теме НИР: «Разработка технологии живого йогурта на основе молока мелкого рогатого скота с капсулированным плодово-ягодным концентратом».

**Ключевые слова:** молоко МРС, йогурт, плоды и ягоды, концентраты, капсулированные продукты, функциональные питание.

### Введение

На сегодняшний день одним из самых популярных кисломолочных продуктов как в Казахстане, так и в других странах является йогурт, однако существующие технологии и рецептуры его производства традиционно применимы для коровьего молока. Необходимо отметить, что овечье и козье молоко отличается от коровьего молока сбалансированным составом, высокими питательными и функциональными свойствами, поэтому применение данного сырья с целью производства йогурта позволит получить уникальный продукт для повседневного потребления высоко-

го качества, выраженными функциональными и питательными свойствами для различных групп населения.

В Казахстане рынок производства овечьего и козьего молока привлекает интерес фермеров, по данным Продовольственной и сельскохозяйственной организации ООН (ФАО) наблюдается рост производства овечьего и козьего молока в Азии, что является предпосылкой для разработки и адаптации рецептов и технологий переработки данного сырья. Ключевым фактором при переработке козьего и овечьего молока являются качественные и технологические характеристики, склады-

## Проектирование и моделирование новых продуктов питания

вающиеся в зависимости от пород овец и коз, а также района их разведения. В связи с этим, ввиду малой изученности, а по некоторым вопросам отсутствия данных, проведение исследования районированного козьего и овечьего молока с целью производства йогуртов является актуальной задачей.

Традиционно козье и овечье молоко применяется в производстве элитных сортов сыров ввиду сыропригодности данного сырья по технологическим характеристикам и вкусовым качествам. Однако необходимо отметить, что для широкого потребления данный вид продукции отличается дороговизной и для более широкого вовлечения нетрадиционного сырья в повседневное питание необходима разработка и адаптация рецептов и технологии производства йогурта из овечьего и козьего молока, который будет доступен в ценовом сегменте для всех слоев населения.

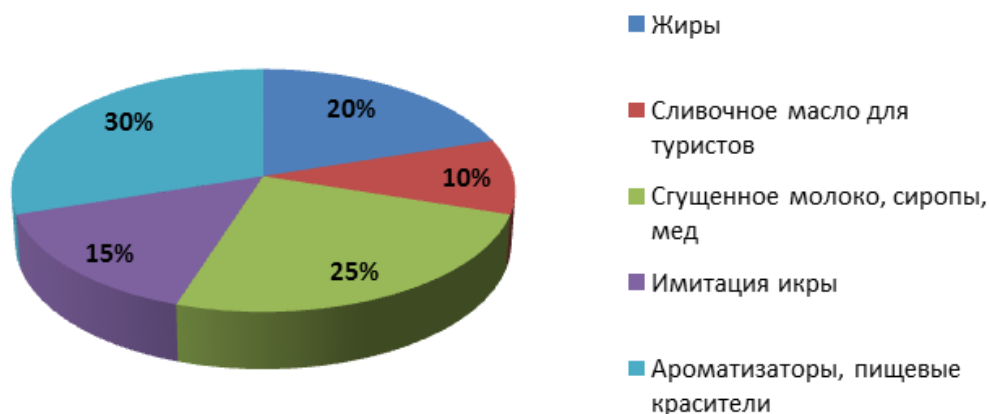
Проведенный патентный анализ глубиной в 20 лет по существующим технологиям и способам производства живого йогурта и молочных продуктов из овечьего и козьего молока позволил выявить лидеров – это Россия, США и Китай, всего выявлена 141 единица охранных документов по данному направлению. Казахстан по данному направлению отличается низкой активностью ввиду малой изученности вопроса переработки нетрадиционного молочного сырья.

При разработке рецептур йогуртов на сегодняшний день широко используются плодово-ягодные концентраты, обладающие высокими функциональными свойствами, однако включение в состав йогурта плодово-ягодных концентратов ведет к сокращению срока хранения или абсолютной порче кисло-

молочной продукции. Таким образом, после проведения первичного анализа современных технологий принято решение применить способ капсулирования жидких водосодержащих продуктов, что позволит сохранить их функциональные свойства и создать уникальные продукты – плодово-ягодные концентраты в виде мягких капсул для безопасного сочетания с йогуртом. На сегодняшний день существуют различные способы капсулирования соков или концентратов (гидрофильных наполнителей) в полимеры природного происхождения и капельный метод в данном случае является наиболее перспективным. Ввиду малой изученности вопроса взаимовлияния содержимого капсулы и ее композиции, поведения капсулы в различной среде, сроков и условий хранения и др. необходимо провести глубокие исследования для выявления закономерностей, позволяющих производить капсулы с гидрофильными наполнителями капельным методом.

Необходимо отметить, что растительный концентрат – одна из перспективных форм использования натуральной продукции. В пищевой промышленности рынок капсулированных продуктов на сегодняшний день структурирован в соответствии с направлениями, представленными на рисунке.

Способ капсулирования целевых компонентов применяется уже не первое десятилетие в фармацевтической промышленности. Однако применение данного способа для производства уникальных пищевых продуктов (ингредиентов) с высокими функциональными свойствами и пищевой ценностью является новым направлением для пищевой промышленности.



Мировой рынок капсулированных продуктов в пищевой промышленности

Съедобные упаковочные пленки и покрытия, капсулы положительно зарекомендовали себя в производстве продуктов с пролонгированным сроком действия биологически активных компонентов при использовании различных видов пленкообразующих композиций [1–3].

Существуют различные типы матричных материалов, используемых для капсулирования как физическими, так и химическими методами. В основном в качестве матричных материалов используются биополимеры, такие как альгинаты, желатин, агар-агар, геллановая камедь, ксантан, к-каррагинан и др., которые нашли широкое применение в пищевой промышленности, а также в молекулярной кухне.

Наибольший интерес для производства капсул жидких водосодержащих продуктов вызывает альгинат – полисахарид, нетоксичный, биосовместимый, высоко гидрофильный, обычно используемый в качестве стабилизатора, загустителя и гелеобразующего агента в пищевой, текстильной, фармацевтической и биотехнологической промышленности. Он является основным структурным компонентом морских бурых водорослей, который придает им стойкость [4].

Для формирования капсул водосодержащие продукты смешивают с раствором альгината натрия, и смесь капают в раствор, содержащий многовалентный катион ( $Ca^{2+}$ ). Капли мгновенно образуют гелевые сферы, захватывая клетки в трехмерной решетке альгината, сшитого ионным путем. Концентрации альгината для формирования геля варьируются [5].

Консолидация производства в промышленных условиях произошла после изобретения капсульных машин разного типа и в начале XX века ручной труд по изготовлению капсул был вытеснен машинами [6–10]. В настоящее время в усовершенствованном виде используются три метода: метод погружения, капельный метод и метод прессования.

Капельный метод заключается в выдавливании под давлением из концентрической трубчатой форсунки одновременно оболочки и наполнителя. Ограничениями метода являются использование гидрофобного жидкого наполнителя с плотностью и вязкостью, близкому к маслу, и малый верхний предел дозирования (до 0,3 мл). Автоматическая линия для производства мягких капсул капельным методом выпускается фирмой «Globex» (Нидерланды) [6, 11].

Метод прессования заключается в штамповке капсул из двух желатиновых лент под прессом или на валках сразу после их заполнения и запайки [6, 11]. Полученные капсулы имеют горизонтальный шов. Современной модификацией является ротационно-матричный метод [6, 12, 13]. Принцип получения капсул ротационно-матричным методом Ротационно-матричные автоматы характеризуются высокой точностью наполнения капсул ( $\pm 3\%$ ), большой производительностью (18–92 тысяч капсул/час), возможностью производства капсул различной формы, широкого диапазона вместимости и с наполнителями различной консистенции (преимущественно жидкими и пастообразными). Автоматы по изготовлению капсул данным методом производятся компаниями «Capsule Technology International» (Канада), «Lucky Gold Star» (Республика Корея) и другими [6, 11].

Как показал анализ развития технологии капсулирования, из трех существующих способов получения капсул наиболее перспективным является ротационно-матричный метод. Рост доступности оборудования для капсулирования, широкие возможности капсулирования данным методом позволяют снизить технологический барьер для производства мягких капсул. Так, в настоящее время в США число автоматов для капсулирования достигает 250 единиц [6, 13].

Первое производство мягких капсул методом прессования в странах Содружества Независимых Государств появилось в Минске (Республика Беларусь, УП «Минскинтеркапс») в начале 90-х годов XX века. В настоящее время производство капсул ротационно-матричным методом осуществляется в Волгограде (ЗАО НПО «Европа-Биофарм»), Мурманске (ЗАО «БиоКонтур»/ ООО «Полярис»), Москве (ОАО «Верофарм», ЗАО «ФармФирма «Со-текс»), Московской области (ЗАО «РеалКапс»), Калужской области (ЗАО «Обнинская химико-фармацевтическая компания» / ООО «Мир-фарм»), Томске (ООО «Артлайф»). Номенклатура данных предприятий преимущественно состоит из капсул, наполненных масляными растворами и суспензиями. Только мягкие капсулы, выпускаемые ЗАО «ФармФирма «Со-текс» и ОАО «Верофарм», представляют собой капсулы, содержащие гидрофильный наполнитель на основе ПЭГ 400 [6]. В Казахстане используются известные технологии и оборудо-

вание соседних стран для капсулирования и производства лекарственных веществ в мягких капсулах.

Как видно из представленной информации, существуют различные способы капсулирования соков или концентратов (гидрофильных наполнителей) в полимеры природного происхождения и капельный метод в данном случае является наиболее перспективным. Ввиду малой изученности вопроса взаимодействия содержимого капсулы и ее композиции, поведения капсулы в различной среде, сроков и условий хранения и др. необходимо провести глубокие исследования для выявления закономерностей, позволяющих производить капсулы с гидрофильными наполнителями капельным методом.

Необходимо отметить, что вышеописанные проблемные вопросы производства молочных продуктов из козьего и овечьего молока, а также использование капсулированных плодово-ягодных концентратов в составлении их рецептур и расширение ассортимента является новым направлением исследований, которые выполняются авторами статьи в рамках грантового проекта МОН РК AP08855775 (2020–2022 гг.) в Казахском НИИ перерабатывающей и пищевой промышленности. Далее рассмотрим экспериментальные данные по вопросам изучения полученных плодово-ягодных концентратов из районированного сырья на объект их физико-химических характеристик и стабильности при хранении.

### Объекты и методы исследования

Объекты исследования: свежие ягоды смородины, малины, сливы, концентрат смородины, концентрат малины, концентрат сливы.

Для проведения исследований, в летний и осенний периоды 2020 года были заготовлены концентраты смородины сортов «Минай Шмырев» и «Алтайская», малины сортов «Алматинская» и «Новокитаевская» и Слива «Эдинбургская» и «Стенли».

Для получения концентратов использовали способ прямого отжима соков и дальнейшее концентрирование методом выпаривания под вакуумом в щадящем температурном режиме при 70 °С до содержания сухих веществ – 65 %. Полученные концентраты закладывались на хранение и после 6 месячного хранения в холодильных условиях проверялись основные показатели качества.

Определение основных физико-химических и микробиологических показателей полученных образцов концентратов проводилось согласно общеизвестным стандартным методам: общую титруемую кислотность (в пересчете на лимонную кислоту) (СТ РК 1624 2007); содержание растворимых сухих веществ рефрактометрическим методом; дрожжи и плесень по ГОСТ 10444.12-2013.

### Результаты и их обсуждение

По данным изученных источников следует, что наиболее богаты биологический активными веществами кислые и кисло-сладкие фрукты, овощи оранжевого, красного, черного и синего цвета, ярко-зеленые, темно-зеленые и желтые растения. В одном из таких списков фигурируют: смородина (садовая и дикая), малина (красная и черная), а также клубника, клюква, черешня, сливы и чернослив.

На первом этапе наших исследований мы рассматривали такие культуры, как ягоды смородины и малины, а также плоды сливы.

Помимо прекрасных вкусовых качеств, черная смородина превзошла все ягоды по количеству витаминов, минералов и других полезных веществ. Ягоды черной смородины содержат витамины В, Р, провитамин А до 3 мг, сахара, пектиновые вещества, фосфорную кислоту, дубильные вещества, витамины группы К, она богата солями калия, содержит соли фосфора и железа, фитонциды, фолиевую кислоту. Витамин С, содержащийся в черной смородине, а также антоцианидины обладают высокими антиокислительными свойствами [14].

В ягодах малины содержится до 11,5 % сахаров (глюкоза, фруктоза и сахароза), органические кислоты (лимонная, яблочная, салициловая), дубильные вещества, пектин (до 0,9 %), клетчатка (4–6 %), антоцианы, флавоноиды, минеральные вещества и микроэлементы (железо, калий, медь, кальций, магний, кобальт, цинк), витамины С, В1, В2, РР, фолиевая кислота, провитамин А. Железа в малине больше, чем в других плодовых культурах (на 100 г – 2–3,6 мг), кроме вишни и крыжовника. В ее семенах содержится бета-ситостерин. Есть в малине и кумарины от 0,8 до 4 мг/%, и антоцианы, обладающие капилляроукрепляющими и противосклеротическими свойствами, соли калия (до 220 мг/% в свежей, значительно больше в сухой), соединения железа, меди, фолиевой кислоты [15].

Слива обладает многими целебными и лечебными свойствами. Слива особенно богата витамином Р и веществами Р-витаминного действия, которые способствуют снижению кровяного давления и укрепляют кровеносные сосуды. Сливы содержат соли калия: до 214 мг на 100 г плодов, от 9 до 17 % сахаров, витамины А, В1, В2, С, Р, очень богаты фосфором, кальцием, магнием, железом, присутствуют пектиновые, дубильные, азотистые вещества, органические кислоты: яблочная, лимонная, щавелевая, также найдены кумарины. Семена содержат: до 42 % жирного масла, флавоноиды и аминокислоты [16].

В разделе «Объекты и методы исследований» описан способ подготовки концентратов выбранных культур ягод и плодов. Результаты исследований основных физико-химических показателей полученных соковых концентратов представлены в таблице.

Как видно из приведенных результатов, полученные вакуумным выпариванием в щадящем температурном режиме концентраты малины, смородины и сливы позволили получить стабильные соковые концентраты с высоким содержанием витамина С.

Необходимо отметить, что сорт смороди-

ны «Минай Шмырев», малина сорта «Новоки-таевская» и слива сорта «Стенли» оказались более богаты содержанием витамина С и сахара относительно альтернативно выбранных сортов плодов и ягод.

Вкусовые и органолептические свойства полученных концентратов отличаются ярким вкусом и насыщенным цветом, что позволит получить в дальнейшем капсулы с отличным товарным видом и яркими вкусовыми характеристиками, которые будут отлично сочетаться с нейтральным вкусом живого йогурта из козьего и овечьего молока.

Продолжается работа по отработке способа капсулирования полученных концентратов посредством использования альгината натрия для формирования оболочки капсулы.

#### Заключение

Использование плодово-ягодных концентратов для технологии капсулирования и дальнейшего использования в составе живых йогуртов на основе овечьего и козьего молока позволит не только обогатить молочные продукты витаминами, но и получить продукты с ярким вкусом и высокими качествами. Капсулирование является новым направлением технологического обеспечения сохранности ка-

Физико-химические и микробиологические показатели полученных соковых концентратов

№ п/п	Показатели:	Массовая доля витамина С мг %		Титруемая кислотность, %		Общий сахар, %		Дрожжи, КОЕ/см <sup>3</sup> *(норма – 2×10 <sup>3</sup> )		Плесни, КОЕ/см <sup>3</sup> *(норма – 5×10 <sup>2</sup> )	
		0	6	0	6	0	6	0	6	0	6
1	Концентрат из смородины «Минай Шмырев»	287,5	285,3	3,9	4,0	30,1	29,8	<1×10 <sup>1</sup>	<2×10 <sup>2</sup>	<1×10 <sup>1</sup>	<3×10 <sup>1</sup>
2	Концентрат из смородины «Алтайская»	235,6	230,3	3,8	3,9	25,6	25,1	<1×10 <sup>1</sup>	<2×10 <sup>2</sup>	<1×10 <sup>1</sup>	<3×10 <sup>1</sup>
3	Концентрат из малины «Алматинская»	102,5	100,4	3,6	3,6	48,6	48,2	<1×10 <sup>1</sup>	<2×10 <sup>2</sup>	<1×10 <sup>1</sup>	<3×10 <sup>1</sup>
4	Концентрат из малины «Новоки-таевская»	112,6	119,5	3,8	3,9	49,8	49,3	<1×10 <sup>1</sup>	<2×10 <sup>2</sup>	<1×10 <sup>1</sup>	<3×10 <sup>1</sup>
5	Концентрат из сливы «Эдинбургская»	33,7	31,3	2,5	2,6	9,7	9,4	<1×10 <sup>1</sup>	<2×10 <sup>2</sup>	<1×10 <sup>1</sup>	<3×10 <sup>1</sup>
6	Концентрат из сливы «Стенли»	38,6	33,2	2,6	2,7	14,0	13,8	<1×10 <sup>1</sup>	<2×10 <sup>2</sup>	<1×10 <sup>1</sup>	<3×10 <sup>1</sup>

## Проектирование и моделирование новых продуктов питания

чества и безопасности скоропортящихся пищевых продуктов, следовательно, промышленное его освоение позволит уменьшить потери сельскохозяйственного сырья и в целом повысит качество жизни и здоровье населения. Приведенные результаты исследований произведенных концентратов из районированных в РК плодов и ягод указывают нам на возможность их использования в качестве основного сырья для изготовления капсул.

### Конфликт интересов

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов

**Работа выполнена в рамках грантового проекта МОН РК AP08855775 по теме НИР: «Разработка технологии живого йогурта на основе молока мелкого рогатого скота с капсулированным плодово-ягодным концентратом».**

### Литература

1. Протасова Д.Г. Свойства козьего молока // Молочная промышленность. – 2001. – № 8. – С. 25–26.
2. Гаврилова, Н.Б. Козье молоко – биологически полноценное сырьё для специализированной пищевой продукции / Н.Б. Гаврилова, Е.М. Щетинина // Хранение и переработка сельхозсырья. – 2019. – № 1. – С. 66–75.
3. Гаврилова, Н.Б. Перспективы производства специализированной пищевой продукции на основе молока коз Алтайского края / Н.Б. Гаврилова, Е.М. Щетинина // Молочная промышленность. – 2019. – № 6. – С. 56–57.
4. Wendorff, W.L., 2001. Freezing qualities of raw ovine milk for further processing // J. Dairy Sci. 84 (E Suppl.), E74-E78.
5. Пат. 2223014 РФ МП С05К1136. Модифицированная желатиновая основа для капсулирования многокомпонентных пищевых добавок на основе рыбных жиров / С.Р. Деркач, Н.Г. Воронько. – БИПМ. – 15.10.2000.
6. Патент Российской Федерации RU 2 179 845 С1 – 2002. Способ инкапсулирования жидких водосодержащих продуктов в полупроницаемые капсулы / М.А. Завальный.
7. Патент Российской Федерации RU 2567341. Способ получения частиц инкапсулированного в альгинате натрия ароматизатора «фейхоа», обладающего супрамолекулярными свойствами / А.А. Кролевец.
8. Иванова Н.А. Разработка технологии производства мягких желатиновых капсул с гидрофильными наполнителями ротационно-матричным методом: автореф. ... канд. фармацевт. наук: 14.04.01 – Пермь, 2013. – 26 с.
9. All about hard gelatine capsules. Firm «Capsugel». – Basel: Switzerland, 1994. – 47 p.
10. Bueno, Antonio González. Innovation vs. tradition: the election of an european way toward pharmaceutical industrialisation, 19th–20th centuries / Antonio González Bueno, Raúl Rodríguez Nozal // An. R. Acad. Nac. Farm. – 2010 – № 76 (4). – P. 459.
11. Chiwele, I. The shell dissolution of various empty hard capsules / Irene Chiwele, Brian E. Jones, Fridrun Podczek // Chem. Pharm. Bull. – 2000. – № 48 (7). – P. 951–956.
12. Liquid filled gelatin capsules / Margareth R.C. Marques [et al.] // Pharmacopeial Forum. – 2009. – Vol. 35 (4) – P. 1029–1041.
13. McGinity, J.W. Enteric film coating of soft gelatin capsules / James W. McGinity, Linda A. Felton // Drug delivery technology. – 2003. – Vol. 3, № 6. – P. 1–7.
14. Магажанов Ж.М., Бектурсунова М.Ж., Курасова Л.А. Исследование БАВ черной смородины // Вестник сельскохозяйственной науки Казахстана. – 2015. – № 8. – С. 50–52.
15. Магажанов Ж.М., Бектурсунова М.Ж., Курасова Л.А. Биологически ценные продукты на основе глубокой переработки ягод малины // Международная научно-практическая конференция «Инновационное развитие пищевой, легкой промышленности и индустрии гостеприимства». Алматы, 2015. – С. 189–190.
16. Магажанов Ж.М., Бектурсунова М.Ж. Ценность сливы для человека как источник БАВ // Вестник сельскохозяйственной науки Казахстана. – № 3–4. – С. 88–91.

**Оспанов Асан Бекешович**, доктор технических наук, член-корреспондент Национальной академии наук Республики Казахстан, профессор, Председатель Правления, ТОО «Казахский научно-исследовательский институт перерабатывающей и пищевой промышленности» (г. Алматы), a.ospanov@rpf.kz

**Велямов Шухрат Масимжанович**, PhD, заместитель Председателя Правления по науке и коммерциализации, ТОО «Казахский научно-исследовательский институт перерабатывающей и пищевой промышленности» (г. Алматы), sh.velyamov@rpf.kz

**Кулжанова Ботагоз Ондасыновна**, менеджер по коммерциализации – патентовед, старший научный сотрудник, ТОО «Казахский научно-исследовательский институт перерабатывающей и пищевой промышленности» (г. Алматы), botagoz-89@mail.ru

**Макеева Раушан Кадырхановна**, инженер-технолог, ТОО «Казахский научно-исследовательский институт перерабатывающей и пищевой промышленности» (г. Алматы), r.makeyeva@rpf.kz

**Бектурсунова Мая Жумдиловна**, старший научный сотрудник, ТОО «Казахский научно-исследовательский институт перерабатывающей и пищевой промышленности» (г. Алматы), m.bektursunova@rpf.kz

**Оспанов Нуржан Зиятханович**, младший научный сотрудник ТОО «Казахский научно-исследовательский институт перерабатывающей и пищевой промышленности» (г. Алматы), nurospanov.1969@mail.ru

**Патсаев Магзам Мухтарович**, младший научный сотрудник ТОО «Казахский научно-исследовательский институт перерабатывающей и пищевой промышленности» (г. Алматы), magzam-97@mail.ru

*Поступила в редакцию 20 мая 2021 г.*

DOI: 10.14529/food210303

## **THE USE OF FRUIT-BERRY CONCENTRATES FOR THE TECHNOLOGY OF CAPSULATION AND FURTHER USE IN COMBINATION WITH LIVE YOGURT BASED ON SHEEP AND GOAT MILK**

**A. Ospanov, Sh. Velyamov, B. Kulzhanova, R. Makeyeva,  
M. Bektursunova, N. Ospanov, M. Patsayev**

*Kazakh Research Institute of Processing and Food Industry LLP, Almaty,  
Republic of Kazakhstan*

When developing of yoghurt recipes, today its combination with fruit-berry concentrates with high functional properties is in great demand, but the combination of yogurt and fruit-berry concentrates leads to the reduction in the shelf life or absolute spoilage of fermented milk products. One of the solutions for extending the shelf life and ensure the optimal combination of fermented milk products with fruit-berry concentrates is the use of modern methods of encapsulating fruit-berry concentrates. The article presents the results of the analytical review on the issues of relevance of the production of fermented milk products from goat and sheep milk. There were considered the ways of encapsulating fruit-berry concentrates in the edible shell for the possibility of creating the unique flavor biological additive. The research results of physical-chemical and microbiological parameters (fresh product and after 6 months of storage in refrigerating conditions) of the obtained juice concentrates produced from zoned fruit-berry raw materials (raspberries, currants and plums) are presented. It should be noted that the sort of currant “Minai Shmyrev”, raspberries of the sort “Novokitaevskaya” and plums of the sort “Stanley” were richer in vitamin C and sugars content relative to the alternatively selected sorts of fruits and berries. The taste and organoleptic properties of the obtained concentrates are characterized by the bright taste and rich color, which will allow to get capsules with the excellent commercial type and bright taste characteristics

in the future, which will be perfectly combined with the fermented milk taste of live yogurt produced from goat and sheep milk. The work was carried out within the framework of the grant project of the Ministry of Education and Science of the Republic of Kazakhstan AP08855775 on the topic of research: "Development of the technology of live yogurt based on milk of small cattle with capsulated fruit-berry concentrate".

**Keywords:** milk of small cattle, yogurt, fruits and berries, concentrates, capsulated products, functional nutrition.

### References

1. Protasov D.G. [Properties of goat milk]. *Molochnaya promyshlennost'* [Dairy industry], 2001, no. 8, pp. 25–26. (in Russ.)
2. Gavrilova N.B., Shchetinina E.M. [Goat's milk is biologically high-grade raw material for specialized food products]. *Khranenie i pererabotka sel'khozsyrya* [Storage and processing of agricultural raw materials], 2019, no. 1, pp. 66–75. (in Russ.)
3. Gavrilova N.B., Shchetinina E.M. [Prospects for the production of specialized food products based on goat milk of the Altai territory]. *Molochnaya promyshlennost'* [Dairy industry], 2019, no. 6, pp. 56–57. (in Russ.)
4. Wendorff W.L., 2001. Freezing qualities of raw ovine milk for further processing. *J. Dairy Sci.* 84 (E Suppl.), E74-E78.
5. Derkach S.R., Voronko N.G. *Modifitsirovannaya zhelatinovaya osnova dlya kapsulirovaniya mnogokomponentnykh pishchevykh dobavok na osnove rybnyykh zhirov* [Patent 2223014 RF MP C05K1I36. Modified gelatin base for casulating multicomponent food additives based on fish oils]. *Rospatent's bulletin "Inventions. Useful Models"*. 15.10.2000.
6. Zavalny M.A. *Sposob inkapsulirovaniya zhidkikh vodosoderzhashchikh produktov v polupronitsaemye kapsuly* [Patent of the Russian Federation RU 2 179 845 C1-2002. A method for capsulating liquid water-containing products in semi-permeable capsules].
7. Krolevets A.A. *Sposob polucheniya chastits inkapsulirovannogo v al'ginate natriya aromatizatora «feykhoa», obladayushchego supramolekulyarnymi svoystvami* [Patent of the Russian Federation RU 2567341. A method of obtaining particles of the flavoring agent "feijoa" encapsulated in sodium alginate with supramolecular properties].
8. Ivanova N.A. *Razrabotka tekhnologii proizvodstva myagkikh zhelatinovykh kapsul s gidrofil'nymi napolnitelyami rotatsionno-matrichnym metodom* [Development of technology of the production of soft gelatin capsules with hydrophilic fillers by the rotary-matrix method: abstract of the Candidate of Pharmaceutical Sciences]. Perm, 2013. 26 p.
9. *All about hard gelatine capsules*. Firm «Capsugel». Basel: Switzerland, 1994. 47 p.
10. Bueno Antonio González, Nozal Raúl Rodríguez. Innovation vs. tradition: the election of an european way toward pharmaceutical industrialisation, 19th–20th centuries. *An. R. Acad. Nac. Farm.*, 2010, no. 76 (4), pp. 459.
11. Chiwele Irene, Jones Brian E., Podczek Fridrún. The shell dissolution of various empty hard capsules. *Chem. Pharm. Bull.*, 2000, no. 48 (7), pp. 951–956. DOI: 10.1248/cpb.48.951
12. Margareth R.C. Marques [et al.] Liquid filled gelatin capsules. *Pharmacopeial Forum*, 2009, vol. 35 (4), pp. 1029–1041.
13. McGinity J.W., Felton L.A. Enteric film coating of soft gelatin capsules. *Drug delivery technology*, 2003, vol. 3, no. 6, pp. 1–7.
14. Magazhanov Zh.M., Bektursunova M.Zh., Kurasova L.A. [Research of BAS of black currant]. *Vestnik sel'skokhozyaystvennoy nauki Kazakhstana* [Bulletin of Agricultural Science of Kazakhstan], 2015, no. 8, pp. 50–52. (in Russ.)
15. Magazhanov Zh.M., Bektursunova M.Zh., Kurasova L.A. [Biologically valuable products based on deep processing of raspberries]. *Innovatsionnoe razvitie pishchevoy, legkoy promyshlennosti i industrii gostepriimstva* [Innovative development of food, light industry and hospitality industry], Almaty, October 29–30, 2015, pp. 189–190. (in Russ.)
16. Magazhanov Zh.M., Bektursunova M.Zh. [The value of plums for human as the source of BAS]. *Vestnik sel'skokhozyaystvennoy nauki Kazakhstana* [Bulletin of Agricultural Science of Kazakhstan], no. 3-4, pp. 88–91. (in Russ.)



**Assan Ospanov**, Doctor of Engineering, Professor, Corresponding Member of the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan, Chairman of the Board of the Kazakh Research Institute of Processing and Food Industry LLP (Almaty), a.ospanov@rpf.kz

**Shukhrat Velyamov**, PhD, Deputy Chairman of the Board on Science and Commercialization of the Kazakh Research Institute of Processing and Food Industry LLP (Almaty), sh.velyamov@rpf.kz

**Botagoz Kulzhanova**, Commercialization Manager – Patent Specialist, Senior Scientist Researcher of the Kazakh Research Institute of Processing and Food Industry LLP (Almaty), botagoz-89@mail.ru

**Raushan Makeyeva**, Engineer-Technologist of the Kazakh Research Institute of Processing and Food Industry LLP (Almaty), r.makeyeva@rpf.kz

**Maya Bektursunova**, Senior Research Scientist of the Kazakh Research Institute of Processing and Food Industry LLP (Almaty), m.bektursunova@rpf.kz

**Nurzhan Ospanov**, Junior Research Scientist of the Kazakh Research Institute of Processing and Food Industry LLP (Almaty), nurospanov.1969@mail.ru

**Magzam Patsayev**, Junior Research Scientist of the Kazakh Research Institute of Processing and Food Industry LLP (Almaty), magzam-97@mail.ru

*Received May 20, 2021*

---

#### ОБРАЗЕЦ ЦИТИРОВАНИЯ

Использование плодово-ягодных концентратов для технологии капсулирования и дальнейшего использования в составе живых йогуртов на основе овечьего и козьего молока / А.Б. Оспанов, Ш.М. Велямов, Б.О. Кулжанова и др. // Вестник ЮУрГУ. Серия «Пищевые и биотехнологии». – 2021. – Т. 9, № 3. – С. 23–31. DOI: 10.14529/food210303

#### FOR CITATION

Ospanov A., Velyamov Sh., Kulzhanova B., Makeyeva R., Bektursunova M., Ospanov N., Patsayev M. The Use of Fruit-Berry Concentrates for the Technology of Capsulation and Further Use in Combination with Live Yogurt Based on Sheep and Goat Milk. *Bulletin of the South Ural State University. Ser. Food and Biotechnology*, 2021, vol. 9, no. 3, pp. 23–31. (in Russ.) DOI: 10.14529/food210303

---