УДК 664:66.022.32/39

ПЕРСПЕКТИВЫ ОТЕЧЕСТВЕННОГО ПРОИЗВОДСТВА МИКРОИНГРЕДИЕНТОВ

К.В. Старовойтова, Л.В. Терещук*

ФГБОУ ВО «Кемеровский технологический институт пищевой промышленности (университет)», 650056, Россия, г. Кемерово, б-р Строителей, 47

**e-mail: terechuk_l@mail.ru*

Дата поступления в редакцию: 22.03.2016
Дата принятия в печать: 25.04.2016

В связи с постоянным увеличением объема применения различных видов пищевых добавок в технологических целях глубокое изучение подходов и решений по их производству и развитию сырьевых источников воспроизводства является актуальным и востребованным. С целью обеспечения необходимого уровня безопасности жизни и здоровья граждан, а также повышения конкурентоспособности российских продуктов авторами проводятся исследования по разработке новых функциональных ингредиентов при комплексной переработке растительного сырья Сибирского региона. В результате проведенных исследований обоснован выбор сырьевых компонентов растительного происхождения (плоды облепихи, калины, шиповника и др.) в качестве источников функциональных ингредиентов. Указано на целесообразность разработки технологии получения функциональных технологических добавок в форме микроэмульсий незаменимых пищевых веществ (мембранных липидов, антиоксидантных витаминных комплексов и других). Разработана ресурсосберегающая технологическая схема комплексной переработки плодов облепихи, где наряду с фармакопейным облепиховым маслом предложено получение плодового порошка из мякоти облепихи, осветленного сока и предусмотрено рациональное использование семян. С использованием продуктов переработки облепихи разработаны комплексные пищевые добавки. Теоретически обоснована и экспериментально подтверждена эффективность действия разработанных антиоксидантных и эмульгирующих добавок с использованием природных биологически активных веществ в технологии производства пищевых эмульсий. Обоснована актуальность и перспективность дальнейших разработок и исследований в области создания новых отечественных микроингредиентов.

Функционально-технологические добавки, новые подходы, импортозамещение, формирование свойств, промышленное внедрение, микроэмульсии, незаменимые пищевые вещества, мембранные липиды, антиоксидантные комплексы

Введение

В условиях изменения социально-экономической ситуации в Российской Федерации важной задачей является оптимизация развития отечественного агропромышленного комплекса и обеспечение продовольственной безопасности страны.

В настоящее время актуальным является использование многообразия пищевых добавок. Многие отрасли отечественной пищевой промышленности: масложировая, молочная, кондитерская, хлебопекарная и др. используют широкий спектр пищевых добавок и их композиций, главным образом импортного производства. Потребности отечественного рынка в пищевых добавках и технологических вспомогательных средствах на 75–80 % удовлетворяются за счет импортных поставок.

Включение пищевых микроингредиентов в перечень продукции, запрещенной к ввозу РФ согласно постановлению Правительства РФ от 07.08.2014 № 77, поставило предприятия пищевой и перерабатывающей промышленности в сложную ситуацию, так как Россия является высоко импортозависимой по данной группе товаров и основной их поток поступал из стран ЕС, а по некоторым номенклатурам не имел аналогов к замещению даже из других стран.

Постановлением Правительства от 20.08.2014 № 830 «О внесении изменений в постановление Правительства Российской Федерации от 07.08.2014 № 778» (перечень сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия, страной происхождения которых являются Соединенные Штаты Америки, страны Европейского союза, Канада, Австралия и Королевство Норвегия и которые запрещены к ввозу в РФ) из списка исключены биологически активные добавки; витаминно-минеральные комплексы; вкусоароматические добавки; концентраты белков (животного и растительного происхождения) и их смесей; пищевые волокна; пищевые добавки (в том числе комплексные). Сложившаяся ситуация еще раз подчеркнула высокую импортозависимость российского рынка пищевых ингредиентов и необходимость развития внутреннего производства пищевых добавок и технологических вспомогательных средств, а также многокомпонентных смесей и премиксов [2].

Российскому рынку ингредиентов пришлось перестраиваться, ориентироваться на новых поставщиков из других стран (Китая, Индии и др.), что отразилось и на стоимости продукции с учетом изменения логистической цепи поставок, а кризисные явления конца 2015 года, нестабильность валютных курсов привели к последующему удорожанию продукции.

В связи с этим проблема импортозамещения пищевых и технологических добавок встает наиболее остро и необходим поиск возможностей практического перехода к промышленному освоению производства различных видов отечественных функциональных технологических добавок.

Учитывая, что в последние годы объем применения различных видов пищевых добавок в технологических целях увеличился, глубокое изучение подходов и решений по их производству и развитию сырьевых источников воспроизводства является актуальным и востребованным.

Большой научный и практический интерес представляет получение и применение натуральных биологически активных веществ, обладающих комплексом положительных свойств направленного действия. Потребность организма в биологически активных веществах очевидна, так как они непосредственно принимают участие в регулировании многих физиологических реакций и процессов, протекающих в организме человека. Использование в производстве продуктов питания биологически активных веществ в качестве функционально-технологических добавок, выполняющих роль антиоксидантов, стабилизаторов структуры, природных красителей и ароматизаторов, способствует созданию многообразного ассортимента продукции повышенной пищевой ценности, в том числе функционального и лечебно-профилактического назначения [1].

Дикорастущее сырье является источником водо- и жирорастворимых витаминов, макро- и микроэлементов и биологически активных веществ, которые даже в минимальных количествах оказывают оздоровительное и защитное действие. Использование растительного сырья в производстве функциональных технологических добавок позволит повысить пищевую ценность и лечебные свойства пищи, а регулярное употребление таких продуктов снижает отрицательные последствия неблагополучных факторов как внешней, так и внутренней среды организма. Однако широкое использование дикорастущего сырья ограничено ввиду недостаточной изученности его химического состава и, как следствие, отсутствие эффективных технологий его переработки.

В связи с вышеизложенным вопросы производства многофункциональных пищевых и биологически активных добавок из природного сырья являются весьма актуальными.

Цель и задачи исследования

Целью проведения работы является разработка микроэмульсий незаменимых пищевых веществ (эссенциальных жирных кислот, фосфолипидов, витаминов антиоксидантной направленности и др.) для различных отраслей пищевой промышленности, предназначенных для использования в качестве функционально-технологических добавок, выполняющих роль антиокислителей, улучшителей консистенции, природных красителей и ароматизаторов, а также для непосредственного употребления в пищу всеми группами населения в качестве функциональных пищевых добавок.

Для реализации поставленной цели были определены следующие задачи:

- осуществить анализ состояния производства и применения в России функционально-технологических добавок в различных отраслях пищевой промышленности с целью обоснования возможности импортозамещения данной продукции;
- теоретически и экспериментально обосновать направления формирования функциональных свойств микроэмульсий, предназначенных для использования в качестве функционально-технологических добавок, а также для употребления в пищу с целью профилактики алиментарно-зависимых заболеваний среди различных групп населения;
- выбрать сырье для производства разрабатываемой продукции с учетом возможностей Сибирского региона в отношении растительного сырья, содержащего в своем составе природные незаменимые пищевые вещества;
- исследовать состав и свойства продуктов комплексной переработки растительного сырья;
- получить микроэмульсии незаменимых пищевых веществ (мембранных липидов, антиоксидантных витаминных комплексов и других).

Объекты и методы исследования

В процессе исследования были использованы следующие методы: монографический и статистико-экономический – при анализе объемов производства отечественных пищевых микроингредиентов, сравнительный, а также аналитический – при определении наиболее важных показателей экономического обоснования. Для выбора и обоснования сырья для производства разрабатываемой продукции использовали экспериментальные методы исследований. Для реализации поставленных задач применяли общепринятые и специальные методы исследования сырья и готовых продуктов.

Результаты и их обсуждение

Анализ материалов по теме исследований показал, что номенклатура и объемы производства пищевых добавок существенно изменились за последние 25 лет. Если в условиях плановой экономики в стране производили множество пищевых добавок, в том числе до 15 видов модифицированных крахмалов, 10 наименований пищевых кислот, ряд консервантов, красителей, антиокислителей, гидроколлоидов, эмульгаторов, ароматизаторы и ванилин, то в настоящее время российские производители пищевых ингредиентов в большинстве случаев не могут составить конкуренцию иностранным фирмам по номенклатуре и по объемам выпуска практически по всем классам пищевых добавок. Затраты на импорт пищевых микроингредиентов составляют ежегодно не менее 0,5 млрд долларов.

Отечественное производство пищевых микроингредиентов в основном сконцентрировано на выпуске композиционных пищевых добавок и ароматизаторов на основе импортных индивидуальных пищевых добавок и баз ароматических веществ, что не решает в целом вопросы импортозамещения.

К числу факторов, сдерживающих развитие отечественного производства микроингредиентов, часто относят отсутствие или недостаток сырьевых источников. Проанализировав доступную информацию, с этим выводом можно согласиться частично. В основном в стране сформировался дефицит сырья сложного химического синтеза.

Практическая реализация решения данного вопроса предполагает комплексную переработку уникального растительного сырья Сибирского региона, содержащего в своем составе природные незаменимые пищевые вещества, являющиеся идеальными ингредиентами для получения функциональных пищевых добавок, в том числе в виде микроэмульсий для отраслей пищевой промышленности, а также для непосредственного употребления в пищу всеми группами населения.

В настоящее время с целью обеспечения необходимого уровня безопасности жизни и здоровья граждан, а также повышения конкурентоспособности российских функциональных продуктов проводятся исследования по подбору эффективных пищевых добавок, в том числе антиоксидантов, предотвращающих процессы окисления масло- и жиросодержащих продуктов. Наряду с изучением антиоксидантных свойств лецитина (Е322), лимонной кислоты (Е330), дегидрокверцетина, проводятся теоретические и практические исследования по применению в качестве антиоксидантов токоферолов (Е306, Е307, Е308, Е309) и каротиноидов. Причем приоритетным направлением в этой области остается использование отдельных продуктов или многокомпонентных систем, полученных из природного сырья.

Одним из направлений комплексной научной работы по получению функционально-технологических добавок является разработка новых подходов к переработке растительного сырья Сибирского региона. Продолжаются исследования по комплексной переработке калины, шиповника, а также облепихи.

Облепиха является одним из ценнейших природных источников водо- и жирорастворимых витаминов и витаминоподобных соединений; органических кислот, минеральных и других веществ, а также масла, богатого каротиноидами, токоферолами, эссенциальными жирными кислотами. Учитывая многообразие полезных свойств плодов облепихи, представляется целесообразным получение из нее биологически активных ингредиентов.

Нами разработана технология комплексной переработки плодов облепихи, где наряду с фармакопейным облепиховым маслом предложено получение плодового порошка из мякоти облепихи, осветленного сока, кроме этого, предусмотрено рациональное использование семян [6].

Преимуществом разработанной технологии является мягкий температурный режим и отсутствие других воздействий, оказывающих деструктивное влияние на биологически активные вещества облепихи в процессе ее переработки, что позволяет получить из плодов облепихи ряд ценных продуктов.

Предлагаемая схема комплексной переработки плодов облепихи апробирована в экспериментальном цехе по переработке плодово-ягодного сырья. Полученные продукты прошли биохимические и микробиологические исследования с положительными результатами. Данная схема с успехом может применяться при переработке другого ягодного сырья Сибирского региона, требуются лишь незначительные изменения параметров проведения процесса в зависимости от морфологических особенностей перерабатываемого сырья.

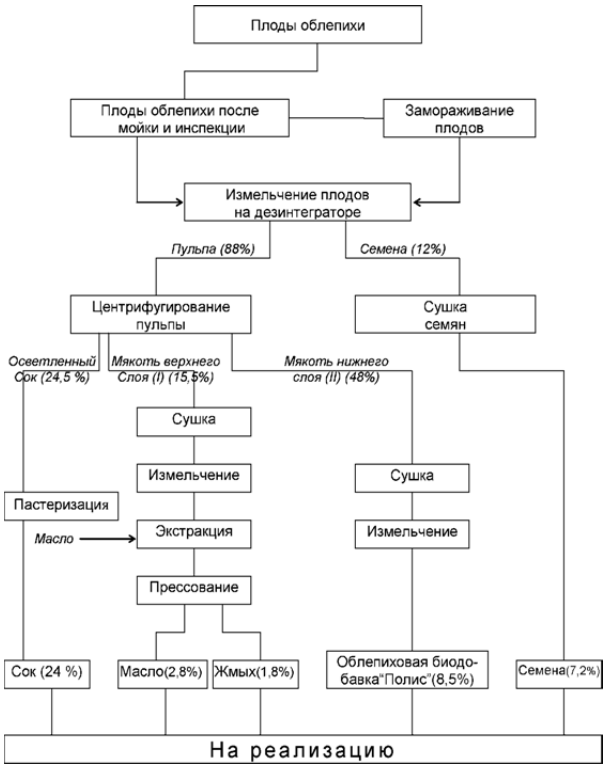

Рис. 1. Схема комплексной переработки плодов облепихи

Согласно схеме, предложенной на рис. 1, плоды облепихи поступают на переработку после инспекции, в процессе которой удаляются недоброкачественные плоды и отделяются посторонние примеси. Часть свежих плодов сразу подвергается переработке, а часть замораживается. Причем установлено, что в технологическом отношении свежие плоды уступают свежемороженым, так как у свежих плодов затруднена сокоотдача и при их разделении на дезинтеграторе часть мякоти остается на семенах. Поэтому представляется целесообразным плоды облепихи замораживать и перерабатывать после хранения в морозильных камерах.

Далее плоды подаются в дезинтегратор, где происходит разделение плодов на пульпу (сок, измельченная мякоть и оболочка) и целые семена. В дезинтеграторе достигается высокая степень измельчения клеточных структур мякоти и оболочки, семена остаются неповрежденными. Целые семена подвергаются сушке при температуре (35±2) ^{o}C до влажности (12±0,5) %. После определения всхожести их рекомендуется использовать в качестве посевного материала для рекультивации земель.

Пульпа же направляется на центрифугирование, в результате чего происходит разделение пульпы на три слоя: мякоть облепихи (верхний слой), осветленный сок (средний слой) и мякоть облепихи (нижний слой).

Осветленный сок облепихи является ценным витаминным продуктом, и после пастеризации его рекомендуется купажировать с соками – морковным, тыквенным с добавлением сахара или с молочной сывороткой, что позволит сбалансировать химический состав и улучшить вкусовые качества получаемого продукта.

Так как мякоть верхнего и нижнего слоя имеет достаточно высокую влажность – 75–79 % и отличается микробиологической нестабильностью, то по предложенной технологии мякоть облепихи предлагается сушить в мягких температурных режимах: температура 55–60 °С до влажности (14±0,5) %. В результате проведенных экспериментальных исследований установлено, что при сушке до влажности 6 % происходит потеря каротиноидов до 30 %, токоферолов до 12 %, аскорбиновой кислоты до 20 %, биофлавоноидов до 32 %. Кроме того, глубокая сушка требует больших энергетических затрат.

После определения микробиологических показателей установлена гарантированная стабильность высушенной облепиховой мякоти в течение 12 мес.

После сушки в облепиховой мякоти верхнего и нижнего слоя определили химический состав и физико-химические свойства. По результатам проведенных исследований предложено из облепиховой мякоти верхнего слоя получать фармакопейное облепиховое масло, так как мякоть верхнего слоя отличается высоким содержанием липидов 45–50 %.

После сушки облепиховую мякоть рекомендуется измельчать для более глубокого разрушения клеточных структур, что в свою очередь приведет к увеличению поверхности соприкосновения масломякоть и, следовательно, более быстрому и полному извлечению масла высокомолекулярным растворителем, каким является растительное масло.

Для получения облепихового масла из сухой измельченной мякоти предложен диффузионный метод при нагревании в растительном дезодорированном масле.

Применяя метод корреляционного анализа, исследовали влияние таких факторов, как соотношение мякоть : масло, количество экстракций, время и температура экстракции на результирующие критерии: выход продукта, количество каротиноидов и кислотное число масла. Из чего было установлено, что оптимальной температурой экстракции является температура от 55 до 60 °С; количество экстракций 4; соотношение масло : мякоть 1,4:1; время экстракции от 4 до 5 часов.

Диффузионный метод с использованием растительного масла в данном случае является наиболее приемлемым с практической и теоретической точки зрения по сравнению с экстракционным методом. Экстракция органическими растворителями (н-гексаном, петролейным эфиром, хлористым метиленом) требует больших экономических затрат на приобретение растворителей и дорогостоящего оборудования (экстрактор, фильтры, дистиллятор, работающий в условиях вакуума, испаритель). Кроме этого, растворитель, удаленный из мисцеллы и шрота, требует регенерации, т.е. выделения растворителя из смеси его высококонцентрированных паров с парами воды, а следовательно и дополнительных затрат. При этом небольшая часть растворителя остается в воде, что в свою очередь приводит к загрязнению окружающей среды. Помимо этого, для удаления растворителя из мисцеллы необходима высокая температура и длительное время, что приводит к разрушению термолабильных биологически активных веществ.

Таким образом, обобщая вышесказанное, можно отметить целесообразность выбранного диффузионного метода.

Полученное облепиховое масло соответствует требованиям, предъявляемым к фармакопейному маслу: количество каротиноидов не менее 180 мг%, кислотное число не более 14 мг КОН, и может быть использовано не только как медицинский препарат, а как целевой продукт в качестве биологической добавки при получении микроэмульсий (табл. 1).

Таблица 1

Органолептические и физико-химические показатели полученных образцов масел

Показатель	Масло из мякоти верхнего слоя	Масло из мякоти нижнего слоя	Масло из семян
Прозрачность	Прозрачное		
Вкус и запах	Ароматный, свойственный облепиховому маслу		
Внешний вид, консистенция при 20 °С	Маслянистая жидкость		
Цвет	Светло-коричневый		
Массовая доля влаги, %	10,0	12,1	14,3
Сумма каротиноидов, мг/100 г	160,5	329,4	20,62
Сумма токоферолов, мг/100 г	160,0	160,0	90,0
Кислотное число, мгКОН/г, не более 6,0 мг КОН/г	4,6	4,4	6,0
Перекисное число, не более 10 мэкв/кг	2,3	2,1	3,5
Плотность, 20 °С, г/см^3	0,915	0,915	0,914
Показатель преломления, 20 °С	1,474	1,472	1,473

Анализируя представленные данные, можно сделать вывод о том, что масло из мякоти облепихи нижнего слоя более стабильно к окислению, чем масло из семян облепихи и масло из мякоти верхнего слоя, а также в масле из мякоти нижнего слоя содержится наибольшее количество каротиноидов.

Облепиховый жмых – остаток, образующийся после извлечения масла диффузионным способом, представляет собой продукт высокой биологической ценности, содержащий в своем составе: липиды, в состав которых входят эссенциальные жир-

ные кислоты; белки, витамины, минеральные вещества. В нашем случае облепиховый жмых предполагается использовать при производстве функциональной технологической добавки, выполняющей роль стабилизатора и источника пищевых волокон в эмульсионных пищевых продуктах. Кроме этого, в облепиховом жмыхе липидный комплекс представлен в основном ненасыщенными кислотами (пальмитолеиновая, олеиновая, линолевая), а они, как было установлено, трансформируют клейковину, в результате чего она становится более упругой. Таким образом, порошкообразную добавку из жмыха облепихи можно использовать при изготовлении бисквитных полуфабрикатов.

Из проведенных исследований установлено, что белков, витаминов, минеральных элементов в облепиховой мякоти нижнего слоя больше, чем в мякоти верхнего слоя, поэтому облепиховую мякоть нижнего слоя, в которой хорошо сбалансирован белково-липидный, витаминный и минеральный состав, после высушивания и измельчения рекомендовано использовать в качестве плодового наполнителя при производстве мороженого.

Таким образом, предложенная схема комплексной переработки плодов облепихи позволяет одновременно получить несколько видов продукции – масло, сок, плодовую порошкообразную добавку, семена и, кроме этого, повысить степень сохранности биологически активных веществ за счет использования оптимальных технологических параметров проведения процессов.

Продукты переработки облепихи, в частности масло, полученное из мякоти верхнего и нижнего слоя, с высоким содержанием каротиноидов и токоферолов предлагается использовать в составе комплексной пищевой добавки в форме микроэмульсии, выполняющей роль антиоксиданта и эмульгатора. Выбор данных соединений объясняется их важными физиологическими функциями и высокой антиоксидантной эффективностью [7].

В качестве эмульгирующего агента в составе данного комплекса предлагается применение фосфолипидов, обладающих поверхностно-активными свойствами. Фосфолипиды, являясь натуральными эмульгаторами, могут применяться как в прямых эмульсиях (масло/вода), так и в обратных (вода/масло), что обеспечивает его активность в составе большого круга продуктов. Обладая биполярными характеристиками, фосфолипиды способны стабилизировать эмульсии вода в масле, понижая поверхностное напряжение между водой и жиром, что позволяет достигать тонкого гомогенного распределения водяных капель в готовом эмульсионном продукте. Дополнительно фосфолипиды обладают антиокислительной активностью. Это важно для увеличения срока хранения готового продукта, а также при воздействии на них термических нагрузок.

Нами получены микроэмульсии с содержанием масляной фазы 95 %. Показатели качества микроэмульсии антиоксидантного и эмульгирующего действия, выработанной на основе облепихового масла и фосфолипидов, представлены в табл. 2.

Таблица 2

Органолептические и физико-химические показатели микроэмульсии

Показатель	С использованием облепихового масла мякоти верхнего слоя	С использованием облепихового масла мякоти нижнего слоя
Запах и вкус	Слабовыраженный, свойственный виду используемого растительного масла и фосфолипидам	
Консистенция	Текучая	
Цвет	Оранжево-желтый	
Массовая доля влаги и летучих веществ, %, не более	5,0	5,0
Массовая доля фосфатидов, %, не менее	10,0	10,0
Массовая доля соевого масла, %, не менее	75,0	70,0
Массовая доля облепихового масла, %, не менее	10	5
Массовая доля веществ, нерастворимых в этиловом эфире, %, не более	1,5	1,5
Кислотное число масла, мг КОН/г, не более	3,5	2,5
Перекисное число, ммоль активного кислорода/кг, не более	10,0	10,0
Плотность (15 °С), г/см^3	0,924	0,922
Показатель преломления (20 °С)	1,474	1,476
Вязкость (20 °С), с П	55,1	58,4
Йодное число, % J_2	123	126

Данную функциональную добавку отличает повышенное содержание каротиноидов 67–69 мг/100 г и токоферолов – 43–46 мг/100 г, причем содержание фракций, характеризующихся антиоксидантной активностью (β- и γ-токоферолы), составляет 23–25 мг/100 г (табл. 3).

Таблица 3

Содержание токоферолов и каротиноидов в микроэмульсии

Показатель	С использованием облепихового масла мякоти верхнего слоя	С использованием облепихового масла мякоти нижнего слоя
Витамин Е, мг/100 г	43	46
α-токоферол	20	21
γ-токоферол	5	6
δ-токоферол	18	19
Каротиноиды, мг/100 г	67	69
в том числе:		
β-каротин	21	23

Нами разработана рецептура соуса майонезного с использованием полученной комплексной добавки в форме микроэмульсии, выполняющей функции антиоксиданта, эмульгатора и красителя. Повышенное содержание в соусе майонезном токоферолов, каротиноидов, в том числе β-каротина, ликопина, криптоксантина, повышает антиоксидантный потенциал вырабатываемого продукта, сохраняя более длительное время нативность его свойств и качества. Вместе с тем каротиноиды, являясь пигментами, положительно влияют на цветовую гамму продукта.

Использование комплексной добавки в форме микроэмульсии, содержащей фосфолипиды, токоферолы и каротиноиды, позволяет создавать качественно новые продукты питания, сбалансированные по пищевой и биологической ценности, в том числе повышенной антиокислительной стабильности.

Следует отметить, что представленные результаты являются частью комплексного исследования по разработке ассортимента и технологий новых видов функциональных технологических добавок с использованием растительного сырья Сибирского региона.

Учитывая роль функциональных пищевых микроингредиентов в создании современных продуктов питания, разработка и реализация данного исследования соответствует концепции Программы развития производства микроингредиентов в Российской Федерации на 2015–2025 годы и является важнейшей задачей, поскольку организация отечественного производства функционально-технологических добавок – приоритетное направление инновационного развития пищевой и перерабатывающей промышленности и обеспечения продовольственной безопасности нашей страны.

Также проводимые исследования взаимосвязаны со «Стратегией развития пищевой и перерабатывающей промышленности Российской Федерации на период до 2020 года» и «Государственной программой развития сельского хозяйства и регулирования рынка сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия на 2013–2020 годы», так как пищевые микроингредиенты участвуют в создании пищевого продукта на протяжении всего технологического цикла и должны обеспечить выпуск безопасных и качественных продуктов.

Практическая реализация комплексной научной работы позволит обеспечить российскую пищевую промышленность отечественными микроингредиентами, не уступающими по безопасности, качеству и экономическим показателям передовым зарубежным образцам, снизить импортозависимость России в отношении поставок микроингредиентов для пищевой отрасли, что будет способствовать повышению продовольственной безопасности страны.

Список литературы

1. Латков, Н.Ю. Нутриентная поддержка организма спортсменов в тренировочный, соревновательный и восстановительный периоды: теоретические и практические аспекты / Н.Ю. Латков, Ю.А. Кошелев, В.М. Позняковский // Техника и технология пищевых производств. – 2015. – № 2. – С. 82–87.

2. Нечаев, А.П. Состояние рынка пищевых ингредиентов / А.П. Нечаев // Материалы 18-й международной выставки пищевых ингредиентов, 17–19 марта 2015. – С. 8–10.

3. Старовойтова, К.В. Разработка и товароведная оценка соусов майонезных антиоксидантной направленности: дис. ... канд. техн. наук: 05.18.15: защищена: 24.12.11 / К.В. Старовойтова; КемТИПП. – Кемерово, 2011. – 140 с.

4. Терещук, Л.В. Технологические аспекты повышения антиоксидантной устойчивости соусов майонезных / Л.В. Терещук, К.В. Старовойтова // Техника и технология пищевых производств. – 2013. – № 1. – С. 47–53.

5. Терещук, Л.В. Теоретические и экспериментальные исследования по созданию комбинированных масел из молочно-растительного сырья: дис. ... д-ра техн. наук: 05.18.04: защищена 26.02.2002 / Л.В. Терещук. – Кемерово, 2002. – 438 с.

6. Терещук, Л.В. Теоретические и практические аспекты создания молочно-жировых продуктов: монография / Л.В. Терещук, К.В. Старовойтова; КемТИПП. – Кемерово, 2015. – 198 с.

7. Терещук, Л.В. Разработка и исследование технологии производства мороженого с продуктами переработки облепихи: дис. ... канд. техн. наук: 05.18.04: защищена 20.05.1998 / Л.В. Терещук. – Кемерово, 1998. – 168 с.

8. Цапалова, И.Э. Экспертиза дикорастущих плодов, ягод и травянистых растений. Качество и безопасность / И.Э. Цапалова [и др.]; ред. В.М. Позняковский. – 3-е изд., испр. и доп. – Новосибирск: Сиб. унив. изд-во, 2005. – 213 с.

PROSPECTS OF DOMESTIC MICRO-INGREDIENTS PRODUCTION

K.V. Starovoytova, L.V. Terechuk*

Kemerovo Institute of Food Science and Technology (University), 47, Boulevard Stroiteley, Kemerovo, 650056, Russia

**e-mail: terechuk_l@mail.ru*

Received: 22.03.2016
Accepted: 25.04.2016

Due to the continuous increase in the volume of different types of food additives application for technological purposes, a deep studying of approaches and decisions on the production and development of raw sources of reproduction is urgent and demanded. To ensure necessary level of safety of people's life and health and the rise of competitiveness of Russian products the authors do researches on the development of new functional ingredients at complex processing of plant raw materials of the Siberian region. As

a result of the conducted researches, the choice of plant raw materials components is substantiated (fruits of sea-buckthorn, guelder-rose, dogrose, etc.) as sources of functional ingredients. The resource-saving technological scheme of complex processing of fruits of sea-buckthorn where along with sea-buckthorn oil the production of fruit powder from pulp of sea-buckthorn and clarified juice has been offered to develop. Rational use of seeds is provided. Complex dietary supplements based on the products of sea-buckthorn processing have been developed. Efficiency of the developed antioxidant and emulsifying additives using natural biologically active agents in the production technology of food emulsions has been theoretically proved and experimentally confirmed. Relevance and prospects of further developments and researches in the field of new domestic micro-ingredients development have been proved.

Functional and technological additives, new approaches, import substitution, formation of properties, industrial introduction, microemulsions, irreplaceable feedstuffs, membrane lipids, antioxidant complexes

References

1. Latkov N.Yu., Koshelev Yu.A., Poznyakovskiy V.M. Nutrientnaya podderzhka organizma sportsmenov v trenirovochnyy, sorevnovatel'nyy i vosstanovitel'nyy periody: teoreticheskie i prakticheskie aspekty [Nutrient support for the body of athletes during training, competition and recovery periods: theoretical and practical aspects]. *Tekhnika i tekhnologiya pishchevykh proizvodstv* [Food Processing: Techniques and Technology], 2015, vol. 37, no. 2, pp. 82–87.

2. Nechaev A.P. Sostoyanie rynka pishchevykh ingredientov [Condition of the market of food ingredients]. *Materialy 18-oy mezhdunarodnoy vystavki pishchevykh ingredientov, 17-19 marta* [Proc. of the 18th international exhibition of food ingredients, 17-19 March]. Moscow, 2015. pp. 8–10.

3. Starovoytova K.V. *Razrabotka i tovarovednaya otsenka sousov mayoneznykh antioksidantnoy napravlennosti. Diss. kand. tekhn. nauk* [Development and examination of sauces mayonnaise antioxidant orientation. Cand. eng. sci. diss.]. Kemerovo, 2011. 140 p.

4. Tereshchuk L.V., Starovoytova K.V. Tekhnologicheskie aspekty povysheniya antioksidantnoy ustoychivosti sousov mayoneznykh [Technological aspects of increasing antioxidant stability of mayonnaise sauces]. *Tekhnika i tekhnologiya pishchevykh proizvodstv* [Food Processing: Techniques and Technology], 2013, vol. 37, no. 1, pp. 47–53.

5. Tereshchuk L.V. *Teoreticheskie i eksperimental'nye issledovaniya po sozdaniyu kombinirovannykh masel iz molochno-rastitel'nogo syr'ya. Diss. dokt. tekhn. nauk* [Theoretical and pilot studies on creation of the combined butter from dairy and vegetable raw materials. Dr. eng. sci. diss.]. Kemerovo, 2002. 438 p.

6. Tereshchuk L.V., Starovoytova K.V. *Teoreticheskie i prakticheskie aspekty sozdaniya molochno-zhirovykh produktov* [Theoretical and practical aspects of creation of dairy and fatty products]. Kemerovo, KemIFST, 2015. 198 p.

7. Tereshchuk L.V. *Razrabotka i issledovanie tekhnologii proizvodstva morozhenogo s produktami pererabotki oblepikh. Diss. kand. tekhn. nauk* [Development and research of the production technology of ice cream with products of processing of a sea-buckthorn. Cand. eng. sci. diss.]. Kemerovo, 1998. 168 p.

8. Golub O.V., Gubina M.D., Poznyakovskiy V.M. (ed.), Tsapalova I.E. *Ekspertiza dikorastushchikh plodov, yagod i travyanistykh rasteniy. Kachestvo i bezopasnost'* [Examination of wild-growing fruits, berries and grassy plants. Quality and safety]. Novosibirsk, Sib. Univ. Publ., 2005. 213 p.

Дополнительная информация / Additional Information

Старовойтова, К.В. Перспективы отечественного производства микроингредиентов / К.В. Старовойтова, Л.В. Терещук // Техника и технология пищевых производств. – 2016. – Т. 41. – № 2. – С. 77–83.

Starovoytova K.V., Terechuk L.V. Prospects of domestic micro-ingredients production. *Food Processing: Techniques and Technology,* 2016, vol. 41, no. 2, pp. 77–83 (in Russ.).

Старовойтова Ксения Викторовна
канд. техн. наук, старший преподаватель кафедры технологии жиров, биохимии и микробиологии, ФГБОУ ВО «Кемеровский технологический институт пищевой промышленности (университет)», 650056, Россия, г. Кемерово, б-р Строителей, 47, тел.: +7 (3842) 39-68-51

Терещук Любовь Васильевна
д-р техн. наук, профессор, заведующая кафедрой технологии жиров, биохимии и микробиологии, ФГБОУ ВО «Кемеровский технологический институт пищевой промышленности (университет)», 650056, Россия, г. Кемерово, б-р Строителей, 47, тел.: +7 (3842) 39-68-51,
e-mail: terechuk_l@ mail.ru

Kseniya V. Starovoytova
Cand.Sci.(Eng.), Senior Lecturer of the Department of Technology Fats, Biochemistry and Microbiology, Kemerovo Institute of Food Science and Technology (University), 47, Boulevard Stroiteley, Kemerovo, 650056, Russia,
phone: +7 (3842) 39-68-51

Lubov V. Terechuk
Dr.Sci.(Eng.), Professor, Head of the Department of Technology Fats, Biochemistry and Microbiology, Kemerovo Institute of Food Science and Technology (University), 47, Boulevard Stroiteley, Kemerovo, 650056, Russia,
phone: +7 (3842) 39-68-51, e-mail: terechuk_l@ mail.ru