УДК 664:633.853.52:664.848:613.25

ОБОСНОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ И ОЦЕНКА КАЧЕСТВА СОЕВО-ГРИБНЫХ ПРОДУКТОВ ДЛЯ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО ПИТАНИЯ

О.В. Скрипко, О.В. Литвиненко, О.В. Покотило*

ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт сои»,
675027, Россия, г. Благовещенск,
Игнатьевское шоссе, 19

**e-mail: pokotilo.olesya@mail.ru*

Дата поступления в редакцию: 22.03.2016
Дата принятия в печать: 11.07.2016

Разработка новых технологий и рецептур пищевых продуктов функциональной направленности является перспективным направлением для пищевой промышленности. Целью исследований является научное обоснование технологических подходов для получения комбинированных продуктов питания функционального назначения, приготовленных с использованием растительного сырья, произрастающего в Дальневосточном регионе – сои и лесных грибов. Результаты исследований позволили разработать технологию приготовления продуктов питания функционального назначения на основе сочетаемости и взаимодополняемости компонентного состава сырья в виде паст и концентратов, а также получить математические модели процессов приготовления соево-грибных продуктов. Посредством математических моделей обоснованы параметры и режимы приготовления комбинированных дисперсных систем: массовая доля раствора аскорбиновой кислоты 14,7 %, концентрация аскорбиновой кислоты 6,2 % и продолжительность формирования сгустка 4,8 мин, при этом оптимальная температура для формирования сгустка 66 ^{0}С, начальная влажность сгустка 41,4 %, температура сушки гранул 66 ^{0}С, продолжительность сушки гранул 64 мин обеспечивают прочность получаемых гранул в пределах 91 %. Исследованиями установлено, что употребление в пищу разработанных продуктов способствует повышению степени удовлетворения суточной потребности человека в витаминах С, Е, РР, минеральных веществах – калии, фосфоре, а также пищевых волокнах, что подтверждает их функциональное назначение. На основании полученных результатов разработана нормативно-техническая документация в виде стандарта организации и технологических инструкций для производства соево-грибных пасты и концентрата. Новые пищевые продукты могут производиться на предприятиях общественного питания и пищеконцентратной промышленности.

Семена сои, сушеные грибы, технология, параметры, функциональные пищевые ингредиенты, функциональное питание

Введение

В настоящее время вопросами здорового питания озабочены и потребители, и производители. В связи с этим перспективным направлением развития пищевой промышленности является разработка новых видов продуктов для функционального питания, в рецептуру которых включают местные сырьевые ресурсы растительного происхождения [1].

Такие источники сырья должны в обязательном порядке содержать в своем составе достаточное количество физиологически функциональных пищевых ингредиентов, а также не оказывать отрицательного влияния на качество получаемых пищевых продуктов, в том числе их органолептические показатели.

На сегодняшний день Амурская область является основным регионом – производителем сои, на долю которого приходится более 40 % общероссийских валовых сборов этой культуры [2].

В семенах сои содержатся биологически ценные компоненты, которые в соответствии с классификацией являются пищевыми функциональными ингредиентами – белок, с богатым аминокислотным составом, жир, с высоким содержанием полиненасыщенных жирных кислот, витамин Е, клетчатка, изофлавоноиды и другие [3, 4].

Поэтому соя и соевые ингредиенты могут быть использованы для ликвидации дефицита многих эссенциальных пищевых компонентов. Сегодня такие ингредиенты уже используются для сбалансированности питания по белку. Вместе с тем соя может использоваться для создания множества продуктов питания функционального назначения, которые будут оказывать профилактическое и терапевтическое действие при некоторых заболеваниях [5].

Для обогащения продуктов функционального назначения минеральными веществами, витаминами и клетчаткой, придания особых вкусовых и ароматических свойств в качестве ингредиента, содержащего биологически активные вещества, предлагается использовать лесные грибы (белые, подосиновики), произрастающие в Дальневосточном регионе.

Однако, кроме подбора компонентного состава по наличию ценных ингредиентов, для получения функциональных продуктов питания необходимо учитывать их сочетаемость и взаимодополняемость по комплексу потребительских свойств (физико-химических, медико-биологических, органолептических, структурно-механических и др.), а также способы их обработки.

Учитывая это, целью исследований является разработка технологии соево-грибных продуктов

питания функциональной направленности в виде пасты и концентрата.

Объекты и методы исследования

Объектами исследований являлись: семена сои нового сорта амурской селекции – Хэди, соответствующие требованиям ГОСТ 17109-88; грибы подосиновики сушеные (ТУ 9164-014-23158063-10); грибы белые сушеные (ТУ 9164-014-23158063-10); аскорбиновая кислота (ГОСТ 4815-76); функциональные продукты питания в виде пасты и концентрата. Исследования проводились в соответствии со стандартными методами: семена сои исследовали с применением спектроскопии в ближней инфракрасной области (ГОСТ Р 53600-2009); изучение соево-грибных продуктов проводили с использованием следующих методик: содержание витамина С титриметрическим методом с потенциометрическим титрованием (ГОСТ 24556-89), витамина Е методов высокоэффективной жидкостной хроматографии (ГОСТ Р 54634-2011), витамина РР фотометрическим методом (ГОСТ Р 50479-93), определение влаги методом высушивания до постоянной массы (ГОСТ 15113.4-77), определение жира методом настаивания с растворителем (ГОСТ 15113.9-77), определение белка методом измерения массовой доли общего азота по Кьельдалю с последующим определением массовой доли белка путем кулонометрического титрования аммиака в минерализованной пробе (ГОСТ 23327-98), определение углеводов методом определения растворимых углеводов по Бертрану (ГОСТ 26176-91), определение общего содержания минеральных веществ методом получения золы при сжигании органической части навески продукта и последующего весового определения массовой доли золы (ГОСТ 15113.6-77), определение органолептических показателей путем оценки внешнего вида, цвета, запаха, вкуса и консистенции (ГОСТ 15113.3-77); обработка экспериментальных данных статистическими методами анализа (программы Excel, Statistica 6.0).

Результаты исследований и их обсуждение

Технология получения функциональных продуктов определенной формы на основе сои со сбалансированным химическим составом и высокими органолептическими показателями предусматривает использование исходного сырья с содержанием функциональных ингредиентов в максимально возможной концентрированной форме.

Проведенные исследования химического состава основных компонентов позволили установить, что семена сои сорта Хэди амурской селекции содержат в своем составе (%): влаги – 6,2, белков – 38,4, жиров – 19,3, углеводов – 30,9, минеральных веществ – 5,2; заменимых аминокислот (г в 100 г белка): аланина – 4,27, пролина – 5,86, глютаминовой кислоты – 14,24, аспарагиновой кислоты – 10,54, серина – 5,66, аргинина – 8,69, гистидина – 9,54, тирозина – 3,23; незаменимых аминокислот (г в 100 г белка): лизина – 6,40, фенилаланина – 4,22, лейцина – 8,59, изолейцина – 5,60, валина – 5,88, треонина – 3,72, метионина + цистина – 2,39; жирных кислот (в % на 100 % жирных кислот): пальмитиновой – 9,36, стеариновой – 3,4, олеиновой – 10,46, линолевой (ω-6) – 53,56, линоленовой (ω-3) – 6,14; соотношение (ω-6 : ω-3) – 8,72 : 1; витаминов (мг/100 г): С – 18,8; Е – 51,3; РР – 2,38, и могут являться сырьем для получения функциональных продуктов питания [6].

Сушеные грибы характеризуются наличием значительного количества азотистых соединений, клетчатки, гликогена, липидов и других питательных веществ. В грибах содержатся витамины B_1, B_2, РР, С, каротин, витамин D, из минеральных веществ – калий, кальций, фосфор, цинк, медь, кобальт и сера.

Наличие в грибах экстрактивных веществ, свободных аминокислот и ароматических веществ приводит к усиленному отделению пищеварительных соков и способствует усвоению пищи [7]. В табл. 1 приведен сравнительный состав ценных в пищевом отношении сушеных лесных грибов [8].

Таблица 1

Химический состав и энергетическая ценность грибов сушенных на 100 г

Показатель	Грибы белые	Подосиновики
Вода, г	13,0	13,0
Белки, г	20,1	35,4
Жиры, г	4,8	5,4
Углеводы, г, в том числе	35,2	57,7
пищевые волокна, г	26,2	24,5
Минеральные вещества, г, в том числе	6,2	7,8
калий, мг	3937,0	3030,0
фосфор, мг	89,0	490,0
Витамин РР, мг	40,4	82,0
Витамин С, мг	150,0	60,0
Витамин Е, мг	7,4	-
Энергетическая ценность, ккал	286,0	314,7

Разработанная технология производства соево-грибных продуктов заключается в приготовлении соево-грибной пасты из предварительно замоченных соевых семян и смеси грибов – подосиновиков и белых путем получения соево-грибного экстракта при гидромодуле 1:6, внесении в него водного раствора аскорбиновой кислоты для коагуляции и выделения белковых и других веществ экстракта, отделении получившейся пасты, внесении в неё вкусовых компонентов, приготовлении на основе отделенной сыворотки кулинарного соуса, а на основе полученной пасты соево-грибного концентрата. Подготовленные семена сои и смесь грибов загружают в экстрактор-измельчитель, где измельчают (степень измельчения не менее 25) и одновременно экстрагируют растворимые вещества в воде температурой 80–90 °С при соотношении семена сои, грибы, вода как 1:1:6. Затем экстракт отделяют от образовавшейся окары, доводят температуру до оптимальной для коагуляции и вносят в него коагу-

лянт. После коагуляции разделяют продукт на фракции – сгусток и сыворотка. Прессованием доводят влажность сгустка до оптимальной для получения продукта пастообразной консистенции или формования гранул. Гранулы диаметром 2–3 мм формуют на волчке и сушат, используя оборудование для конвективной или инфракрасной сушки, до достижения влажности 10–13 %. Готовые продукты в виде пасты и гранулированного концентрата упаковывают в тару из полимерных материалов и направляют на хранение и реализацию, сыворотку используют для приготовления кулинарного соуса.

При этом экспериментальные исследования позволили установить, что большое влияние на органолептические показатели оказывает количество белых грибов и подосиновиков в смеси. Установлено, что наиболее гармоничный вкус, цвет, аромат и оптимальное соотношение питательных веществ достигаются при соотношении по массе сушеные белые грибы : сушеные подосиновики как 1:2. Это связано с тем, что белые грибы обладают меньшей экстрактивностью, обладают слабым грибным ароматом и невыраженным вкусом, а подосиновики, в свою очередь, наоборот, имеют сильно выраженный вкус и аромат, но оказывают негативное влияние на цвет продукта.

В ходе исследований установлено, что на температуру коагуляции t при получении соево-грибной пасты оказывают влияние такие факторы, как массовая доля раствора аскорбиновой кислоты $М_к$; концентрация раствора аскорбиновой кислоты К и продолжительность формирования сгустка Т.

В результате регрессионного анализа зависимости $t = f(M_к; K; T)$ разработана математическая модель (1) получения соево-грибной пасты:

$$t = 164,28 - 7,62 \cdot M_K - 5,68 \cdot K - 13,20 \cdot T - \\ -0,21 \cdot M_K \cdot T + 0,15 \cdot K \cdot T + 0,29 \cdot M_K^2 + \\ +0,39 \cdot K^2 + 2,01 \cdot T^2 \rightarrow opt \quad (1)$$

При этом для получения концентрированной формы соево-грибного продукта (в сушеном виде) на прочность гранул $П_р$ максимально влияют: начальная влажность сгустка $W_Н$, температура его сушки t^0 и ее продолжительность Т.

Анализ зависимости $П_р = f(W_Н; t; T)$, проведенный методом регрессии, позволил разработать математическую модель (2) процесса получения соево-грибного концентрата:

$$Пр = -369,56 + 6,28 \cdot W_Н + 8,29 \cdot t^0 + \\ +4,32 \cdot T + 0,009 \cdot t^0 \cdot T - 0,26 \cdot W_Н^2 - \\ -0,04 \cdot \left(t^0\right)^2 - 0,01 \cdot T^2 \rightarrow 100\% \quad (2)$$

На основании разработанных математических моделей установлены оптимальные значения параметров технологии приготовления соево-грибных продуктов: массовая доля водного раствора аскорбиновой кислоты – 14,7 %, концентрация водного раствора аскорбиновой кислоты – 6,2 % и продолжительность формирования сгустка 4,8 мин, при этом температура, при которой происходит процесс формирования сгустка, составляет 66 °С; начальная влажность сгустка – 41,4 %, температура сушки гранул – 66 °С, продолжительность сушки гранул – 64 мин, при этом прочность гранул составляет 91 %.

Образовавшуюся в процессе отделения соево-грибной пасты сыворотку можно использовать для получения кулинарного соуса, который готовят следующим образом. Пшеничную муку пассеруют, на растительном масле обжаривают лук, морковь в течение 2–4 мин. В подогретую сыворотку добавляют пассерованную муку, варят, добавляя овощи в течение 1–3 мин. Добавляют соль, перец, шафран, измельчают массу в блендере и подают как приправу к мясным, рыбным блюдам и гарнирам.

В результате разработанная технология позволяет получить три функциональных пищевых продукта: соево-грибную пасту, соево-грибной концентрат, соус на основе соево-грибной сыворотки (рис. 1).

Полученные продукты имеют высокие органолептические показатели – характерный, выраженный цвет, вкус и аромат, соответствующие грибам (табл. 2).

Сравнительный биохимический состав готовых продуктов представлен в табл. 3.

а б в

Рис. 1. Соево-грибные продукты: а – паста; б – концентрат; в – соус на основе сыворотки

Таблица 2

Органические показатели соево-грибных функциональных продуктов

Показатель	Соево-грибная паста	Соево-грибной концентрат
Внешний вид	Однородная мелкодисперсная пастообразная масса, без посторонних включений	Сухие гранулы с шероховатой поверхностью, одинакового размера по всей массе, без посторонних включений
Консистенция	Однородная, вязкая, пастообразная	Частицы пористые, хрупкие, в меру ломкие
Цвет	Бледный от светло-коричневого до темно-коричневого, однородного по всей массе	От коричневого до темно-коричневого с оттенками, однородного по всей массе
Запах	Умеренно выраженный, приятный с грибным ароматом, без посторонних запахов	Умеренно выраженный, приятный с ароматом грибов, без посторонних запахов
Вкус	Умеренно выраженный, приятный с выраженным вкусом грибов, без посторонних привкусов	Умеренно выраженный, приятный с грибным вкусом, без посторонних привкусов

Разработанная технология при указанных значениях режимов и параметров позволяет получить соево-грибную пасту и концентрат, имеющие по сравнению с аналогом более высокое содержание ценных питательных веществ, что позволяет отнести их к функциональным продуктам питания.

Соево-грибной продукт в виде белково-витаминной пасты по сравнению со свежими грибами содержит в 7,2 раза больше белков, в 11 раз – жиров, в 14 раз – витамина С, в 1,1 раза – витамина Е, на 1665 мг больше калия, на 489 мг – фосфора. В то же время соево-грибной белково-витаминный концентрат по сравнению с грибным концентратом в виде сухого порошка из смеси грибов содержит на 23 % больше белков, на 51 % – жиров, в 1,6 раза – витамина С, в 4,4 раза – витамина Е, в 3,2 раза больше калия, на 77 % – фосфора, при этом на 39 % меньше углеводов, что свидетельствует о более высокой пищевой и биологической ценности полученных продуктов по сравнению с аналогами. Полученные продукты (в зависимости от наименования) при употреблении 100 г продукта обеспечивают удовлетворение суточной потребности человека по витамину С на 211–280 %, по витамину Е до 106 %, по витамину РР на 270–434 %, по калию до 166 %, по фосфору на 57–93 % и по пищевым волокнам до 23 % от рекомендуемой суточной нормы потребления, что подтверждает их функциональное назначение.

Выводы

Таким образом, в результате проведенных научных исследований разработана научно обоснованная технология производства соево-грибных функциональных продуктов в виде пасты и концентрата, а также техническая документация в виде стандартов организации и технологических инструкций на производство новых белково-витаминных функциональных пищевых продуктов с высокой пищевой и биологической ценностью.

Список литературы

1. Комплексная программа развития биотехнологий в РФ на период до 2020 г. / Постановление Правительства РФ № 1853-П-П8 от 24.04.2012.

2. Синеговский, М.О. Современное состояние производства сои в Амурской области / М.О. Синеговский // Масличные культуры. Научно-технический бюллетень ВНИИМК. – 2015. – № 3 (163). – С. 86–90.

3. ГОСТ Р 54059-2010. Продукты пищевые функциональные. Ингредиенты пищевые функциональные. Классификация и общие требования. – Введ. 2012–01–01. – М.: Стандартинформ, 2011. – 12 с.

4. Скрипко, О.В. Исследование биохимического состава семян сои амурской селекции для использования в пищевой промышленности / О.В. Скрипко, О.В. Литвиненко, Н.Ю. Исайчева // Хранение и переработка сельхозсырья. – 2015. – № 8. – С. 32–35.

5. Петибская, В.С. Соя: химический состав и использование / под ред. В.М. Лукомца. – Майкоп: ОАО «Полиграф-ЮГ», 2012. – 432 с.

6. Методические рекомендации по использованию новых сортов сои дальневосточной селекции для производства продуктов питания функционального назначения / О.В. Скрипко, О.В. Литвиненко, О.В. Покотило; ФГБНУ ВНИИ сои. – Благовещенск: «ИПК» Одеон, 2016. – 40 с.

7. Цапалова, И.Э. Экспертиза дикорастущих плодов, ягод и травянистых растений. Качество и безопасность / под ред. В.М. Позняковского. – Новосибирск: Сибирское университетское издательство, 2005. – 213 с.

8. Химический состав российских пищевых продуктов: справочник / под ред. И.М. Скурихина, В.А. Тутельяна. – М.: ДеЛи принт, 2002. – 236 с.

Таблица 3

Содержание питательных и биологически активных веществ в разработанных продуктах и степень удовлетворения ими суточной потребности человека

Наименование продукта	Содержание на 100 г																Энергетическая ценность, ккал
	Основных пищевых веществ, г					Биологически активных веществ, мг/100 г					Степень удовлетворения суточной потребности человека (% от РСНП*)						
	воды	белков, N x 6,25	жиров	углеводов (в т.ч. пищевые волокна)	минеральных веществ	витамина С	витамина Е	витамина РР	калия	фосфора	в витамине С	в витамине Е	в витамине РР	в калии	в фосфоре	в пищевых волокнах	
Соево-грибная паста – разработка	50,0	24,8	9,8	11,0 (2,6)	4,4	196	3,4	40,7	2090	565	280	34	270	84	57	10	213
Паста из грибов-дикоросов (белые : подосиновики – 1:2) – аналог	88,5	3,4	0,9	6,2 (5,1)	0,9	14	0,3	7,7	425	76	20	12	51	17	8	20	47
Соево-грибной концентрат – разработка	12,0	43,7	17,2	19,4 (5,8)	7,7	148	10,6	65,2	4160	886	211	106	434	166	93	23	407
Грибной концентрат (порошок из смеси грибов – белые : подосиновики – 1:2) – аналог	13,0	33,7	8,4	50,2 (25,1)	7,5	90	2,4	62,3	1315	202	129	24	415	52	20	97	411

*РСНП – рекомендуемая суточная норма потребления.

SUBSTANTIATION OF TECHNOLOGY AND QUALITY EVALUATION OF SOYA-MUSHROOM FUNCTIONAL FOODS

O.V. Skripko, O.V. Litvinenko, O.V. Pokotilo*

All-Russian Scientific Research Institute of Soybean,
675027, Russia, Blagoveshchensk,
Ignatevskoe shosse, 19

**e-mail: pokotilo.olesya@mail.ru*

Received: 22.03.2016
Accepted: 11.07.2016

Production of foods for functional nutrition is one of the most perspective directions of development of food industry now. The goal of our research is scientific substantiation of technological approaches to obtaining combined functional foods prepared with the use of plant raw materials which grow in the Far East such as soya and mushrooms. The research results enable us to develop the technology of preparation of functional foods on the basis of compatibility and complementarities of the component composition of raw material in the form of pastes and concentrates, as well as to get mathematical models of preparation process of soya-mushroom foods. By means of these models parameters and modes of preparation of combined disperse systems have been justified: mass fraction of ascorbic acid solution is 14.7%, concentration of ascorbic acid is 6.2% and duration of clot formation is 4.8 minutes, while the optimum temperature for clot formation is 66°C; initial moisture of clot is 41.4%, drying temperature of granules is 66°C, drying time of granules is 64 minutes, thus, hardness of the obtained granules is provided within 91%. The research has shown that consumption of the developed foods raise the possibility to meet daily requirements of people in vitamins C, E, PP, minerals – potassium, phosphorus, as well as dietary fibers that confirms their functional properties. The normative-technical documentation in the form of the organization standard and technological instructions for the production of soya-mushroom paste and concentrate has been developed on the basis of obtained results. New foods can be produced at food-service enterprises and food-concentrates producing plants.

Soya beans, dried mushrooms, technology, parameters, functional food ingredients, functional nutrition

References

1. *Postanovlenie Pravitel'stva RF № 1853-P-P8 ot 24.04.2012 g. «Kompleksnaya programma razvitiya biotekhnologiy v RF na period do 2020 g.»* [Decree of the Government of the Russian Federation of 24.04.2012 no. 1853-P-P8 “The complex program of biotechnology development in the Russian Federation for the period up to 2020”].
2. Sinegovskiy M.O. Sovremennoe sostoyanie proizvodstva soi v Amurskoy oblasti [A modern state of soybean production in Amur region]. *Maslichnye kul'tury. Nauchno-tekhnicheskiy byulleten' VNIIMK* [Refereed journal "Oilseeds. Scientific and technical bulletin VNIIMK"], 2015, no. 3 (163), pp. 86–90.
3. *GOST R 54059–2010. Produkty pishhevye funktsional'nye. Ingredienty pishhevye funktsional'nye. Klassifikatsiya i obshhie trebovaniya* [State Standard R 54059–2010. Functional food products. Functional food ingredients. Classification and general requirements]. Moscow, Standartinform Publ., 2011. 12 p.
4. Skripko O.V., Litvinenko O.V., Isaycheva N.Yu. Issledovanie biokhimicheskogo sostava semyan soi amurskoy selektsii dlya ispol'zovaniya v pishchevoy promyshlennosti [Study of the Biochemical Composition of Soybean Seeds for Breeding Amur in the Food Industry]. *Khranenie i pererabotka sel'khozsyr'ya* [Storage and processing of farm products], 2015, no. 8, pp. 32–35.
5. Petibskaya V.S. *Soya: khimicheskiy sostav i ispol'zovanie* [Soybeans: chemical composition and usage]. Maykop, «Poligraf-YuG» Publ., 2012. 432 p.
6. Skripko O.V., Litvinenko O.V., Pokotilo O.V. *Metodicheskie rekomendatsii po ispol'zovaniyu novykh sortov soi dal'nevostochnoy selektsii dlya proizvodstva produktov pitaniya funktsional'nogo naznacheniya* [Methodological recommendation on the use of new soybean varieties of the Far East selection for the production of food products for functional purpose]. Blagoveshchensk, Odeon Publ., 2016. 40 p.
7. Tsapalova I.E. *Ekspertiza dikorastushchikh plodov, yagod i travyanistykh rasteniy. Kachestvo i bezopasnost'* [Expert examination of wild fruits, berries and herbaceous plants. Quality and safety]. Novosibirsk, Novosibirsk, Sib. Univ. Publ., 2005. 213 p.
8. Skurichin, I.M., Tutel`yan V.A. *Khimicheskiy sostav rossiyskikh pishchevykh produktov*: [Chemical composition of Russian food products: Handbook]. Moscow, DeLi Print Publ., 2002. 236 p.

Дополнительная информация / Additional Information

Скрипко, О.В. Обоснование технологии и оценка качества соево-грибных продуктов для функционального питания / О.В. Скрипко, О.В. Литвиненко, О.В. Покотило // Техника и технология пищевых производств. – 2016. – Т. 42. – № 3. – С. 77–83.

Skripko O.V., Litvinenko O.V., Pokotilo O.V. Substantiation of technology and quality evaluation of soya-mushroom functional foods. *Food Processing: Techniques and Technology,* 2016, vol. 42, no. 3, pp. 77–83. (in Russ.).

Скрипко Ольга Валерьевна
д-р техн. наук, доцент, заведующая лабораторией технологии переработки сельскохозяйственной продукции, ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт сои», 675027, Россия, г. Благовещенск, Игнатьевское шоссе, 19, тел.: +7 (4162) 37-30-05,
e-mail: oskripko@rambler.ru

Литвиненко Оксана Викторовна
канд. ветеринар. наук, ведущий научный сотрудник лаборатории технологии переработки сельскохозяйственной продукции, ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт сои», 675027, Россия, г. Благовещенск, Игнатьевское шоссе, 19,
тел.: +7 (4162) 36-94-50, e-mail: O.Litvinenko67@mail.ru

Покотило Олеся Владимировна
младший научный сотрудник лаборатории технологии переработки сельскохозяйственной продукции, ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт сои», 675027, Россия, г. Благовещенск, Игнатьевское шоссе, 19, тел.: +7 (4162) 36-94-50,
e-mail: pokotilo.olesya@mail.ru

Olga V. Skripko
Dr.Sci.(Eng.), Associate Professor, Head of the Laboratory of Technology for Processing of Agricultural Products, All-Russian Scientific Research Institute of Soybean, 19, Ignatevskoe shosse, Blagoveshchensk, 675027, Russia, phone: +7 (4162) 37-30-05,
e-mail: oskripko@rambler.ru

Oksana V. Litvinenko
Cand.Sci.(Vet.), Leading Researcher of the Laboratory of Technology for Processing of Agricultural Products, All-Russian Scientific Research Institute of Soybean, 19, Ignatevskoe shosse, Blagoveshchensk, 675027, Russia, phone: +7 (4162) 36-94-50,
e-mail: O.Litvinenko67@mail.ru

Olesya V. Pokotilo
Junior Researcher of the Laboratory of Technologies for Processing of Agricultural Products, All-Russian Scientific Research Institute of Soybean, 19, Ignatevskoe shosse, Blagoveshchensk, 675027, Russia, phone: +7 (4162) 36-94-50,
e-mail: pokotilo.olesya@mail.ru