

Светлана Дмитриевна Божко¹, Татьяна Анатольевна Ершова², Анна Николаевна Чернышова³, Наталья Гаврошевна Ли⁴, Тамара Алексеевна Сенотрусова⁵✉

^{1,2,3,4,5}Дальневосточный федеральный университет, п. Аякс, о. Русский, Владивосток, Приморский край, Россия

¹bozhko.sd@dvmfu.ru

²ershova.ta@dvmfu.ru

³chernyshova.an@dvmfu.ru

⁴li.ng@dvmfu.ru

⁵senotrusova.tale@dvmfu.ru

ПЕРСПЕКТИВЫ ПРИМЕНЕНИЯ СОИ ПРИ СОЗДАНИИ ВЫСОКОБЕЛКОВЫХ СПЕЦИАЛИЗИРОВАННЫХ НАПИТКОВ

Цель исследования – изучение возможности использования приморских районированных сортов сои для получения растительных напитков специализированного назначения (высокобелкового напитка из сои и комбинированных растительных напитков). Задачи: разработать технологию получения растительных напитков с использованием сои, изучить показатели качества полученных напитков. Предложена технология получения растительного высокобелкового напитка из сои специализированного назначения и комбинированных растительных напитков специализированного назначения, которая позволяет ускорить процесс подготовки бобов сои. Сбор, обработку и анализ информации проводили общими и стандартными методами. Статистическую обработку экспериментальных данных проводили с помощью программы MS Excel. Изучены показатели качества разработанных растительных напитков, которые не превышали установленных уровней. Полученные растительные напитки обладали высокими органолептическими показателями, в т. ч. по внешнему виду и консистенции. Растительный высокобелковый напиток из сои представляет собой однородную жидкость светло-кремового цвета с приятным ярко выраженным запахом и сладковатым вкусом. Комбинированные растительные напитки (соево-кокосовый, соево-миндальный) обладали светло-кремовым цветом, приятным запахом и вкусом, свойственными данному виду продуктов, консистенция напитков была однородной. Полученный растительный высокобелковый напиток из сои удовлетворяет физиологическую суточную потребность в белке взрослого человека на 21 %, комбинированный растительный напиток соево-кокосовый – на 12,2 %, соево-миндальный – на 15 %. Сорт сои Муссон перспективен к применению в технологии получения растительных напитков специализированного назначения (растительного высокобелкового напитка из сои и комбинированных растительных напитков). Содержание белка в разработанных растительных напитках позволяет их отнести к высокобелковым продуктам в соответствии с ГОСТ 34006-2016, а также полученные продукты могут применяться для групп населения с повышенными физическими нагрузками, в т. ч. спортсменам.

Ключевые слова: соя, белок, растительные напитки, комбинированные продукты, высокобелковый продукт, специализированные продукты

Для цитирования: Перспективы применения сои при создании высокобелковых специализированных напитков / С.Д. Божко [и др.] // Вестник КрасГАУ. 2023. № 7. С. 219–227. DOI: 10.36718/1819-4036-2023-7-219-227.

Благодарности: работа выполнена за счет средств федерального бюджета по государственному заданию Министерства науки и высшего образования Российской Федерации в сфере научной деятельности, Дополнительное соглашение к Соглашению о предоставлении субсидии из федерального бюджета на финансовое обеспечение выполнения государственного задания на оказание государственных услуг (выполнение работ) от 11.11.2022 № 075-03-2022-114/7, проект № FZNS-2022-0012, тема проекта «Разработка отечественных технологий сухих смесей, обогащенных витаминными комплексами, омега жирными кислотами с пробиотической активностью для лечебного перорального питания, в т.ч. детей и больных стационаров совместно с R&D центром и на базе высокотехнологичного предприятия ООО «Арника».

Svetlana Dmitrievna Bozhko¹, Tatyana Anatolyevna Ershova², Anna Nikolaevna Chernyshova³, Natalya Gavroshevna Lee⁴, Tamara Alekseevna Senotrusova⁵

^{1,2,3,4,5}Far Eastern Federal University, Ajax Bay, Russky Island, Vladivostok, Primorsky Region, Russia

¹bozhko.sd@dvfu.ru

²ershova.ta@dvfu.ru

³chernyshova.an@dvfu.ru

⁴li.ng@dvfu.ru

⁵senotrusova.tale@dvfu.ru

SOYBEANS APPLICATION PROSPECTS WHEN PRODUCING HIGH-PROTEIN SPECIALIZED DRINKS

The purpose of research is to study the possibility of using coastal zoned soybean varieties for the production of vegetable drinks for specialized purposes (high-protein drink from soybean and combined vegetable drinks). Objectives: to develop a technology for obtaining vegetable drinks using soya, to study the quality indicators of the resulting drinks. A technology for obtaining a vegetable high-protein drink from soybeans for specialized purposes and combined vegetable drinks for specialized purposes is proposed, which allows accelerating the process of preparing soybeans. The collection, processing and analysis of information were carried out by common and standard methods. Statistical processing of experimental data was carried out using MS Excel. The quality indicators of the developed herbal drinks, which did not exceed the established levels, were studied. The resulting vegetable drinks had high organoleptic characteristics, including in appearance and consistency. Vegetable high-protein soya drink is a homogeneous liquid of light cream color with a pleasant pronounced smell and sweetish taste. Combined vegetable drinks (soybean-coconut, soybean-almond) had a light cream color, a pleasant smell and taste characteristic of this type of product, the consistency of the drinks was homogeneous. The resulting vegetable high-protein drink from soya satisfies the physiological daily protein requirement of an adult by 21 %, the combined vegetable drink soybean-coconut – by 12.2 %, soybean-almond – by 15 %. Soybean variety Musson is promising for use in the technology of obtaining vegetable drinks for specialized purposes (vegetable high-protein drink from soybean and combined vegetable drinks). The protein content in the developed vegetable drinks allows them to be classified as high-protein products in accordance with GOST 34006-2016, and the resulting products can also be used for population groups with increased physical activity, including athletes.

Keywords: soybean, protein, herbal drinks, combination products, high protein product, specialty products

For citation: Soybeans application prospects when producing high-protein specialized drinks / S.D. Bozhko [et al.] // Bulliten KrasSAU. 2023;(7): 219–227. (In Russ.). DOI: 10.36718/1819-4036-2023-7-219-227.

Acknowledgments: this work has been carried out with the financial support of the federal budget under the state order of the Ministry of Science and Higher Education of the Russian Federation in the field of scientific activity, Supplementary Agreement to the Agreement on the provision of subsidies from the federal budget for financial support for the implementation of the state order for the provision of public services

(performance of work) dated 11.11.2022 № 075-03-2022-114/7, project № FZNS-2022-0012, project theme "Development of domestic technologies for dry mixes enriched with vitamin com-plexes, omega fatty acids with probiotic activity for therapeutic oral nutrition, incl. children and patients in hospitals together with the R&D center and on the basis of the high-tech enterprise Arnika LLC.

Введение. Одной из актуальных проблем в настоящее время является поддержание и охрана здоровья населения. Современный человек потребляет продукты питания в количестве, которое не способно удовлетворить полностью физиологические потребности в эссенциальных веществах, а также нутриентах, в т. ч. в белке [1, 2]. Одной из важных задач современной науки в области питания человека является создание пищевых продуктов с заданным составом и свойствами для обеспечения адекватного уровня потребления нутриентов, к примеру растительных напитков на основе сои. Дальневосточный федеральный округ занимает значимое место по выращиванию экологически чистых сортов сои. Доля сои в структуре посевов Приморского края занимает более 65 %. Кроме того, сорта дальневосточной селекции не подвергаются генетической модификации, что дает возможность данным сортам сои быть более конкурентоспособными на мировом рынке [1, 3]. Использование соевых продуктов в пищевой промышленности определяется прежде всего высоким содержанием в сое белка и жира, из которой получают масла, соевую муку, концентраты и изоляты белков. Недостатком использования белков растительного происхождения в пищевой промышленности является наличие лимитирующих аминокислот, а также то, что усвояемость белков растительного происхождения организмом человека составляет 60–80 %. Лимитирующими аминокислотами в сое, как и в других бобовых, являются серосодержащие аминокислоты – метионин и цистеин. Усвояемость белков сои организмом человека составляет 80–98 % после соответствующей технологической обработки, в т. ч. преимуществом применения сои в пищевой промышленности по сравнению с сырьем животного происхождения является способность к быстрому воспроизводству [3, 4]. С целью расширения ассортимента растительных напитков и повышения органолептических показателей перспективно создавать комбинированные напитки с применением нескольких основных компонентов, основным

сырьем для получения растительных напитков являются соя, овес, рис, миндаль, кокос и другие [5]. Таким образом, необходимость расширения ассортимента производства соевых продуктов из отечественного сырья является актуальной и перспективной.

Цель исследования – изучение возможности использования Приморских районированных сортов сои для получения растительных напитков специализированного назначения (высокобелкового напитка из сои и комбинированных растительных напитков).

Задачи: разработать технологию получения растительных напитков с использованием сои, изучить показатели качества полученных напитков.

Объекты и методы. Для получения растительных напитков изучили особенности пищевой ценности сортов сои, районированных в Приморском крае, среди которых можно выделить среднеспелые сорта сои Сфера и Муссон, содержание белка в которых составляет соответственно 37,4–38,1 и 40,3–41,2 % [6]. В соответствии с ГОСТ 34006-2016 [7] наиболее перспективным сортом для получения растительных высокобелковых напитков специализированного назначения является сорт Муссон, пищевая ценность которого соответствует понятию «высокобелковые продукты для питания спортсменов».

Традиционная технология производства растительных белковых напитков из сои («соевого молока») [8–11] включает следующие операции: на первом этапе осуществляется входной контроль и подготовка сырья, далее бобы сои замачивают в воде при t 15–20 °С 6–12 ч, гидромодуль – бобы сои : вода (1 : 4), затем воду сливают и промывают бобы сои, далее их измельчают с новой порцией воды до размера частиц 180–190 мкм (экстракция), затем полученный раствор фильтруют и осуществляют отжим получившейся массы после фильтрации в пресс-форме. В результате технологического процесса получается два продукта: экстракт соевого белка («соевое молоко») и пищевые

волокна (окара). Для разрушения антипитательных веществ, а также обеспечения безопасности осуществляют стерилизацию при t 135–140 °С 2–4 с. Таким образом, самый длительный процесс – это замачивание бобов сои, который зависит от температуры воды и окружающего воздуха. Существуют различные способы усовершенствования традиционной технологии. К примеру, замачивание бобов сои в электроактивированной жидкости с рН 3,2–3,5 при t 40–45 °С в течение 60–65 мин [8], в водном растворе, содержащем 0,3 % гидрокарбоната натрия и 0,2 % сульфата аммония при температуре 35–40 °С [9], замачивание в активированной воде с рН 10–12 при t 50–65 °С в течение 80–90 мин до влажности бобов 20–25 % [10]. Соевые бобы также измельчают с получением водной суспензии и проводят ее обработку в энергетическом поле в течение 15–30 мин [11]. Применение данных технологий позволяет значительно сократить время замачивания бобов сои, но по-разному сказывается на органолептических показателях конечного продукта. Кроме того, в условиях выработки соевого молока на небольших производствах являются трудноосуществимыми и ведут к удорожанию конечного продукта.

В качестве объекта исследования выбран высокобелковый сорт Муссон (*Glycinemax* (L.) Merr.), районированный в Приморском крае (влажность 15–16 %, производитель ООО «Малое инновационное предприятие Дальневосточный центр селекции и семеноводства картофеля»), используемый для производства растительных напитков специализированного назначения. Исследования осуществлялись в лабо-

раториях Передовой инженерной школы «Институт биотехнологий, биоинженерии и пищевых систем» ДВФУ. Сбор, обработку и анализ информации проводили общими и стандартными методами. Показатели качества сырья и готовых продуктов определяли в соответствии с ТР ТС 021/2011 [12]; содержание белка – по ГОСТ 26889 [13]; содержание жира – по ГОСТ 8756.21 [14]; содержание углеводов – по ГОСТ 31669 [15]. Размер частиц определяли с помощью микроскопии по Н.Н. Гавриловой и др. [16]. Органолептическую оценку бобов сои проводили по ГОСТ 59660-2021 [17], растительных напитков – по ГОСТ 6687.5 [18]. «Кокосовое молоко» получали путем восстановления сухого порошкообразного продукта традиционным способом. Для приготовления «миндального молока» предварительно обжаренный миндаль измельчали (до размера частиц 180–190 мкм) и смешивали с водой (t 75 °С) в соотношении 1 : 3, осуществляли перемешивание до однородной консистенции [8–11]. Статистическую обработку экспериментальных данных проводили с помощью программы Microsoft Office Excel [19].

Результаты и их обсуждение. На потребительские свойства «соевого молока» прежде всего влияют показатели качества исходного сырья, в т. ч. органолептические показатели. Поэтому предпочтительно использовать бобы сои без пигментации, имеющие светлую оболочку. Бобы сои сорта Муссон отвечают этим показателям, они имеют светлую оболочку, что не требует ее удаления в процессе переработки. Органолептическая характеристика бобов сои сорта Муссон представлена в таблице 1.

Таблица 1

Органолептическая характеристика бобов сои сорта Муссон

Показатель	Характеристика показателя
Форма зерна	Округло-овальная
Окраска семени	Светлая, без пигментации, свойственная нормальным семенам ботанического вида
Окраска оболочки	Светло-желтая, без пигментации, свойственная нормальным семенам ботанического вида
Запах	Свойственный здоровому зерну бобов, без затхлого, плесневого и других посторонних запахов
Состояние	Здоровое, свойственное нормальным семенам ботанического вида

Из таблицы 1 следует, что бобы сои сорта Муссон по органолептическим характеристикам соответствует требованиям, установленным ТР ТС 021/2011, ГОСТ 59660-2021, применение данных бобов сои перспективно к использованию при создании растительных напитков.

Результаты физико-химических исследований бобов сои сорта Муссон показали, что на 100 г продукта содержание белка составляет $40,7 \pm 0,85$ %, содержание жира – $20,4 \pm 0,77$ %, углеводов – $22,8 \pm 0,36$ %. В соответствии с ГОСТ 34006-2016 бобы сои сорта Муссон можно отнести к высокобелковому продукту, что важно при создании специализированных продуктов питания для людей с повышенными физическими нагрузками.

Далее осуществили подбор режимов и методов подготовки бобов сои для получения растительного высокобелкового напитка («соевого молока»). Замачивание бобов сои проводили в воде при t 15–20 °С 6–8 ч, гидромодуль – бобы сои : вода (1 : 4), а также в воде при t 75 °С 2–4 ч. Установлено, что замачивание зерна в воде при t 75 °С 2–2,5 ч соответствует выходу продукта при замачивании в течение 8 ч при t 15–20 °С.

Производство «соевого молока» осуществляли двумя способами: с помощью прессования

и с помощью измельчения бобов сои в воде. Первым способом после замачивания бобы сои термически обрабатывали при кипении смеси воды и бобов сои выше 100 °С 15–20 мин, затем воду сливали и измельчали бобы с новой порцией воды при t 75 °С до размера частиц 180–190 мкм, после чего под прессом разделяли «соевое молоко» и окару. При втором способе после замачивания бобы сои измельчали с водой при t 75 °С до размера частиц 180–190 мкм, далее полученный раствор фильтровали и осуществляли отжим получившейся массы после фильтрации в пресс-форме, затем упаковывали в стеклянную тару и стерилизовали «соевое молоко» при t 135–140 °С 2–4 с. Установлено, что «соевое молоко», полученное по второму способу, обладает более выраженными органолептическими показателями: насыщенный цвет, яркий специфический вкус и запах. Учитывая данные показатели, для производства «соевого молока» предпочтителен второй способ, в т. ч. для выработки на его основе комбинированных растительных напитков. Выход «соевого молока» составил 5 л из 1 кг зерна бобов сои сорта Муссон. Органолептические характеристики полученного продукта представлены в таблице 2.

Таблица 2

Органолептическая характеристика растительного высокобелкового напитка из сои («соевое молоко»)

Показатель	Характеристика показателя
Внешний вид, консистенция	Непрозрачная однородная жидкость с небольшим осадком
Цвет	Светло-кремовый
Оттенок	Желтоватый
Запах	Приятный, ярко выраженный, специфический, свойственный данному виду продукта
Вкус	Приятный, сладковатый, ярко выраженный, свойственный данному виду продукта
Послевкусие	Отсутствует

Из таблицы 2 следует, что органолептические показатели полученного продукта соответствуют ГОСТ Р 584449-2019 [20]. Продукт представляет собой однородную жидкость светло-кремового цвета с приятным ярко выраженным запахом и сладковатым вкусом.

С целью предотвращения расслоения в состав растительного высокобелкового напитка из

сои («соевое молоко») добавлен загуститель «Авистол 260» (производитель ООО «Баргус-продакшн»). Учитывая, что «соевое молоко» и комбинированные напитки получают из растительного сырья, для продления сроков хранения и реализации было актуальным внесение комплексной пищевой добавки «Униконс Антиоксидин» (НПО «Альтернатива») для предотвра-

щения окисления растительных жиров и продления сроков хранения с 48 ч до 30 сут при $t^{\circ} 4 \pm 2$ °С. Отличительной особенностью технологии комбинированного растительного напитка соево-кокосового является смешение компонентов: растительный высокобелковый напиток из сои и восстановленное «кокосовое молоко» в соотношении 2 : 1, вкусо-ароматическая добавка «Кокос 1701», загуститель «Авистол 260», – затем проводят перемешивание в течении 20 мин, вносится пищевая добавка «Униконс Антиоксидин», далее проводят гомогенизацию, затем упаковывание в стеклянную тару и стерилизацию при t 135–140 °С 2–4 с. Хранение готового продукта осуществляли при $t^{\circ} 4 \pm 2$ °С. Отличительной особенностью технологии комбинированного растительного напитка соево-

миндального является смешение компонентов: растительный высокобелковый напиток из сои и «миндальное молоко» в соотношении 2 : 1, вкусо-ароматическая добавка «Миндаль», загуститель «Авистол 260», – перемешивается в течении 20 мин, вносится пищевая добавка «Униконс Антиоксидин», затем проводят гомогенизацию, далее упаковывание в стеклянную тару и стерилизацию продукта при $t^{\circ} 135$ –140 °С 2–4 с. Хранение готового продукта – при $t^{\circ} 2 \pm 4$ °С.

Изучили рН полученных растительных напитков: 6,5 («соевое молоко»), 6,8 (напиток соево-кокосовый), 6,6 (напиток соево-миндальный), – которые соответствуют установленным показателям ГОСТ Р 58449-2019. Пищевая ценность полученных растительных напитков представлена в таблице 3.

Таблица 3

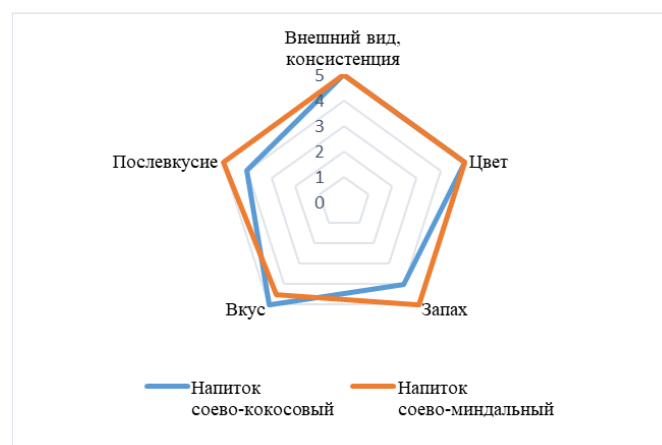
Пищевая и энергетическая ценность растительных напитков

Показатель	Содержание в 100 г продукта		
	Растительный высокобелковый напиток из сои	Комбинированный растительный напиток соево-кокосовый	Комбинированный растительный напиток соево-миндальный
Белки	18,6 ± 0,42	10,7 ± 0,24	13,2 ± 0,59
Жиры	3,1±0,09	3,3±0,11	3,2±0,03
Углеводы	4,3±0,05	4,0±0,16	3,9±0,12
Энергетическая ценность, кКал/кДж	119,5/853,78	88,5/544,7	97,2/638,4

Из таблицы 3 следует, что в соответствии с ГОСТ 34006-2016 разработанные продукты могут применяться для населения с повышенными физическими нагрузками, в т. ч. для спортсменов, поскольку данные напитки богаты белком и удов-

летворяют физиологическую суточную потребность взрослого человека в белке от 12 до 21 %.

Далее осуществили органолептическую оценку комбинированных растительных напитков, результаты которой представлены на рисунке.



Профилограмма органолептической оценки комбинированных растительных напитков

Установлено, что комбинированные растительные напитки соево-кокосовый и соево-миндальный характеризуются высокими органолептическими показателями, напитки обладали светло-кремовым цветом, приятным запахом и вкусом, свойственными данному виду продуктов, консистенция была однородной.

Заключение. Таким образом, сорт сои Муссон может быть использован для получения растительных напитков специализированного назначения. Полученные растительные напитки по показателям качества соответствуют ТР ТС 021-2011, ГОСТ Р 58449-2019. Растительный высокобелковый напиток из сои удовлетворяет физиологическую суточную потребность взрослого человека в белке на 21 %; комбинированный растительный напиток соево-кокосовый – на 12,2; соево-миндальный – на 15 %. Содержание белка в разработанных растительных напитках позволяет их отнести к высокобелковым продуктам в соответствии с ГОСТ 34006-2016, а также рекомендовать для групп населения с повышенными физическими нагрузками, в том числе спортсменам. Соевые белковые продукты могут использоваться как компоненты специализированного питания, в т. ч. в лечебно-профилактическом и детском. Поэтому расширение ассортимента растительных напитков среднего ценового сегмента является актуальной задачей в сфере пищевых биотехнологий.

Список источников

1. Гуреев С.А., Мингазова Э.Н. К вопросу о международном опыте витаминизации рационов питания и пищевых продуктов как технологии охраны здоровья населения // Проблемы социальной гигиены, здравоохранения и истории медицины. 2020. Т. 28, спецвыпуск. С. 723–728.
2. МР 2.3.1.2432-08. Нормы физиологических потребностей в энергии и пищевых веществах для различных групп населения Российской Федерации. Введ. 18.12.2008. М.: Изд-во стандартов, 2008. 38 с.
3. Особенности формирования урожая новых сортов сои Муссон и Сфера в зависимости от нормы высева и способа посева / Л.Е. Бабинец [и др.] // Аграрный вестник Приморья. 2019. № 1 (13). С. 22–26.

4. Кодирова Г.А., Кубанкова Г.В., Литвиненко О.В. Классификация сортов сои амурской селекции по биохимическим показателям методом кластеризации // Вестник КрасГАУ. 2022. № 11. С. 40–46.
5. Абашева Е. Соя на Дальнем Востоке: между экспортом и здравым смыслом // Дальневосточный Капитал. 2021. № 3 (июнь). URL: <https://dvkapital.com/archives/3179?> (дата обращения: 18.06.2022).
6. Жукова Н.И., Смелая З.И., Хасбиуллина О.В. Особенности биохимического состава сортов сои приморской селекции // Современные научные исследования и разработки. 2017. № 1 (9), т. 2. С. 82–84.
7. ГОСТ 34006-2016. Продукция пищевая специализированная. Продукция пищевая для питания спортсменов. Термины и определения. М., 2016.
8. Пат. 2679834. Способ получения соевого молока / Тихомирова Н.А., Тарасов В.Е., Кампанович С.А., Корнева О.А., Хилько В.И. № 2018.125801; заявл. 12.07.2018; опубл. 13.02.2019, Бюл. № 5.
9. Пат. 2226840. Способ получения соевого молока / Воронцов В.В., Шахова М.Н., Курчаева Е.Е., Бутова С.В. 2002115690/13; заявл. 11.06.2002; опубл. 20.04.2004, Бюл. № 10.
10. Пат. 2262239. Способ приготовления соевого молока / Темираев Р.Б., Кабалоев Т.Х., Тедтова В.В., Тер-Терьян Н.Г. № 200410771813; заявл. 15.03.2004; опубл. 20.10.2005, Бюл. № 29.
11. Пат. 2260980. Способ изготовления соевого молока / Грачева Н.В., Голованчиков А.Б., Дулькина Н.А., Храмцова Е.Ю., Тупикин Е.В. № 2004107580/13; заявл. 15.03.2004; опубл. 27.09.2005, Бюл. № 27.
12. ТР ТС 021/2011. О безопасности пищевой продукции URL: <https://docs.cntd.ru/document/902320560> (дата обращения: 20.02.2023).
13. ГОСТ 26889-86. Продукты пищевые и вкусовые. Общие указания по определению содержания азота методом Кьельдаля. М., 1986.
14. ГОСТ 8756.21-89. Продукты переработки плодов и овощей. Методы определения жира. М., 1989.
15. ГОСТ 31669-2012. Продукция соковая. Определение сахарозы, глюкозы, фруктозы и

- сорбита методом высокоэффективной жидкостной хроматографии. М., 2012.
16. Гаврилова Н. Н., Назаров В. В., Яровая О.В. Микроскопические методы определения размеров частиц дисперсных материалов: учеб. пособие. М.: РХТУ им. Д. И. Менделеева, 2012. 52 с.
 17. ГОСТ Р 59660-2021. Бобы овощные свежие. Технические условия. М., 2021.
 18. ГОСТ 6687.5-86. Продукция безалкогольной промышленности. Методы определения органолептических показателей и объема продукции. М., 1986.
 19. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). 5 изд., перераб. и доп. М.: Агропромиздат, 1985. 351 с.
 20. ГОСТ Р 58449-2019. Напитки растительные белковые из сои. Общие технические условия. М., 2019.
 6. Zhukova N.I., Smelaya Z.I., Hasbiullina O.V. Osobennosti biohimicheskogo sostava sortov soi primorskoj selekcii // Sovremennye nauchnye issledovaniya i razrabotki. 2017. № 1 (9), t. 2. S. 82–84.
 7. GOST 34006-2016. Produkciya pischevaya specializirovannaya. Produkciya pischevaya dlya pitaniya sportsmenov. Terminy i opredeleniya. M., 2016.
 8. Pat. 2679834. Sposob polucheniya soevogo moloka / Tihomirova N.A., Tarasov V.E., Kampanovich S.A., Korneva O.A., Hil'ko V.I. № 2018.125801; zayavl. 12.07.2018; opubl. 13.02.2019, Byul. № 5.
 9. Pat. 2226840. Sposob polucheniya soevogo moloka / Voroncov V.V., Shahova M.N., Kurchaeva E.E., Butova S.V. 2002115690/13; zayavl. 11.06.2002; opubl. 20.04.2004, Byul. № 10.
 10. Pat. 2262239. Sposob prigotovleniya soevogo moloka / Temiraev R.B., Kabaloev T.H., Tedtova V.V., Ter-Ter'yan N.G. № 2004107718 13; zayavl. 15.03.2004; opubl. 20.10.2005, Byul. № 29.
 11. Pat. 2260980. Sposob izgotovleniya soevogo moloka / Gracheva N.V., Golovanchikov A.B., Dul'kina N.A., Hramcova E.Yu., Tupikin E.V. № 2004107580/13; zayavl. 15.03.2004; opubl. 27.09.2005, Byul. № 27.
 12. TR TS 021/2011. O bezopasnosti pischevoj produkcii URL: <https://docs.cntd.ru/document/902320560> (data obrascheniya: 20.02.2023).
 13. GOST 26889-86. Produkty pischevye i vkusovye. Obschie ukazaniya po opredeleniyu soderzhaniya azota metodom K'el'dalya. M., 1986.
 14. GOST 8756.21-89. Produkty pererabotki plodov i ovoschej. Metody opredeleniya zhira. M., 1989.
 15. GOST 31669-2012. Produkciya sokovaya. Opredelenie saharozy, glyukozy, fruktozy i sorbita metodom vysoko`effektivnoj zhidkostnoj hromatografii. M., 2012.
 16. Gavrilova N. N., Nazarov V. V., Yarovaya O.V. Mikroskopicheskie metody opredeleniya razmerov chastic dispersnyh materialov: ucheb. posobie. M.: RHTU im. D. I. Mendeleeva, 2012. 52 s.
 17. GOST R 59660-2021. Boby ovoschnye svezhie. Tehnicheskie usloviya. M., 2021.

References

1. Gureev S.A., Mingazova E.N. K voprosu o mezhdunarodnom opyte vitaminizacii racionov pitaniya i pischevyh produktov kak tehnologii ohrany zdorov'ya naseleniya // Problemy social'noj gigieny, zdravoohraneniya i istorii mediciny. 2020. T. 28, specvypusk. S. 723–728.
2. MR 2.3.1.2432-08. Normy fiziologicheskikh potrebnostej v `energii i pischevyh veschestvah dlya razlichnyh grupp naseleniya Rossijskoj Federacii. Vved. 18.12.2008. M.: Izd-vo standartov, 2008. 38 s.
3. Osobennosti formirovaniya urozhaya novyh sortov soi Musson i Sfera v zavisimosti ot normy vyseva i sposoba poseva / L.E. Babinec [i dr.] // Agrarnyj vestnik Primor'ya. 2019. № 1 (13). S. 22–26.
4. Kodirova G.A., Kubankova G.V., Litvinenko O.V. Klassifikaciya sortov soi amurskoj selekcii po biohimicheskim pokazatelyam metodom klasterizacii // Vestnik KrasGAU. 2022. № 11. S. 40–46.
5. Abasheva E. Soya na Dal'nem Vostoke: mezhdru `eksportom i zdnavym smyslom // Dal'nevostochnyj Kapital. 2021. № 3 (iyun'). URL: <https://dvkapital.com/archives/3179?> (data obrascheniya: 18.06.2022).

18. GOST 6687.5-86. *Produkcija bezalkogol'noj promyshlennosti. Metody opredeleniya organolepticheskikh pokazatelej i ob'ema produkcii.* M., 1986.
19. *Dospehov B.A. Metodika polevogo opyta (s osnovami statisticheskoj obrabotki rezul'tatov issledovanij).* 5 izd., pererab. i dop. M.: Agropromizdat, 1985. 351 s.
20. GOST R 58449-2019. *Napitki rastitel'nye belkovye iz soi. Obschie tehnicheckie usloviya.* M., 2019.

Статья принята к публикации 17.03.2023 / The article accepted for publication 17.03.2023.

Информация об авторах:

Светлана Дмитриевна Божко¹, доцент базовой кафедры пищевой и клеточной инженерии Передовой инженерной школы «Институт биотехнологий, биоинженерии и пищевых систем», кандидат технических наук, доцент

Татьяна Анатольевна Ершова², доцент базовой кафедры пищевой и клеточной инженерии Передовой инженерной школы «Институт биотехнологий, биоинженерии и пищевых систем», кандидат технических наук, доцент

Анна Николаевна Чернышова³, доцент базовой кафедры пищевой и клеточной инженерии Передовой инженерной школы «Институт биотехнологий, биоинженерии и пищевых систем», кандидат технических наук, доцент

Наталья Гаврошевна Ли⁴, доцент базовой кафедры пищевой и клеточной инженерии Передовой инженерной школы «Институт биотехнологий, биоинженерии и пищевых систем», кандидат технических наук

Тамара Алексеевна Сенотрусова⁵, доцент базовой кафедры пищевой и клеточной инженерии Передовой инженерной школы «Институт биотехнологий, биоинженерии и пищевых систем», кандидат технических наук

Information about the authors:

Svetlana Dmitrievna Bozhko¹, Associate Professor at the Basic Department of Food and Cell Engineering of the Advanced Engineering School "Institute of Biotechnology, Bioengineering and Food Systems", Candidate of Technical Sciences, Docent

Tatyana Anatolyevna Ershova², Associate Professor at the Basic Department of Food and Cell Engineering of the Advanced Engineering School "Institute of Biotechnology, Bioengineering and Food Systems", Candidate of Technical Sciences, Docent

Anna Nikolaevna Chernyshova³, Associate Professor at the Basic Department of Food and Cell Engineering of the Advanced Engineering School "Institute of Biotechnology, Bioengineering and Food Systems", Candidate of Technical Sciences, Docent

Natalya Gavroshevna Lee⁴, Associate Professor at the Basic Department of Food and Cell Engineering of the Advanced Engineering School "Institute of Biotechnology, Bioengineering and Food Systems", Candidate of Technical Sciences

Tamara Alekseevna Senotrusova⁵, Associate Professor at the Basic Department of Food and Cell Engineering of the Advanced Engineering School "Institute of Biotechnology, Bioengineering and Food Systems", Candidate of Technical Sciences

