

показало, что при добавке в количестве 6 % срок хранения увеличился на 3–5 суток, дегустационная оценка выросла на 3–4 балла.

Таким образом, выбраны эффективные технологические параметры производства галет с количеством добавляемой папоротниковой пасты – 6 %, при котором дегустационная оценка составила 28 баллов.

Литература

1. Олейникова А.Я., Магомедов И.В., Плотникова И.В. Технологические расчеты при производстве кондитерских изделий. – СПб., 2008. – 240 с.
2. Драгилев А.И., Сезанаев Я.М. Производство мучных кондитерских изделий. – М., 2000. – 92 с.
3. Типсина Н.Н., Полякова Т.В., Струпан Е.А. Технология кондитерского производства: лаборатор. практикум. – Красноярск, 2006. – 61с.
4. Пучкова Л.И. Лабораторный практикум по технологии хлебопекарного производства. – СПб.: ГИОРД, 2004. – 259 с.
5. Муисеев Н.Н. Математические задачи системного анализа. – М.: Наука, 1981. – 448 с.
6. Кобзарь А.И. Прикладная математическая статистика: для инженеров и науч. работников. – М.: Физматлит, 2012. – 816 с.



УДК 658.62:664

E.O. Никулина, Г.В. Иванова, О.Я. Колман

ОБЛЕПИХОВЫЙ ШРОТ КАК ФУНКЦИОНАЛЬНЫЙ ИНГРЕДИЕНТ ДЛЯ СОЗДАНИЯ ПРОДУКТОВ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО НАЗНАЧЕНИЯ

Статья посвящена исследованию функциональных характеристик продуктов переработки облепихи (облепихового шрота). Представлены результаты исследований химического состава, показателей безопасности, комплексообразующих свойств обезжиренного облепихового шрота.

Ключевые слова: обезжиренный облепиховый шрот, химический состав, показатели безопасности, функциональный ингредиент, комплексообразующие свойства.

E.O. Nikulina, G.V. Ivanova, O.Ya. Kolman

SEA-BUCKTHORN MEAL AS THE FUNCTIONAL INGREDIENT FOR THE CREATION OF THE FUNCTIONAL PURPOSE PRODUCTS

The article is devoted to the research of the functional characteristics of the sea-buckthorn processing products (sea-buckthorn meal). The research results on the chemical composition, safety indicators, complex-forming properties of the fat-free sea-buckthorn meal are presented.

Key words: fat-free sea-buckthorn meal, chemical composition, safety indicators, functional ingredient, complex-forming properties.

Введение. Одним из приоритетных направлений, способных решать проблемы здорового питания населения Красноярского края, является использование местного дикорастущего и культивируемого сырья, так как природные соединения растительного происхождения весьма активно влияют на ферментные системы детоксикации организма, способствуя нейтрализации и выводу из

организма большого количества токсикантов, как эндо-, так и экзогенной природы, что способствует нормализации внутренней среды организма и повышению эффективности его адаптивных механизмов [1–3].

Таким образом, использование растительных ресурсов Сибири для создания продуктов функционального питания, выступающих в качестве необходимого и полноценного компонента повседневного рациона питания населения, проживающего в экологически неблагополучных регионах, представляется актуальной задачей. Актуальность данной работы, ее цели и задачи определяются исходя из наличия проблем, не решенных в рамках аналогичных работ [1–3].

К функциональным ингредиентам относятся компоненты, которые содержат биологически активные и физиологически ценные элементы питания, обладающие полезными свойствами для сохранения и улучшения состояния здоровья при их потребности в рамках научно обоснованных норм, установленных на основе изучения их физиологических характеристик [4].

В качестве перспективного функционального ингредиента для создания новых видов продуктов питания можно рассматривать вторичное плодово-ягодное сырье (облепиховый шрот), которое образуется после извлечения облепихового масла из сухого жома облепихи, состоящего из частично дробленых семян и плодовых оболочек.

Цель работы. Исследовать функциональные характеристики продуктов переработки облепихи.

Для достижения поставленной цели решались следующие **задачи**: исследовать функциональные характеристики продуктов переработки облепихи, в частности содержание белка, общего сахара, пищевых волокон, витаминный, минеральный, аминокислотный составы обезжиренных облепиховых шротов, а также показатели безопасности и комплексообразующие свойства облепихового шрота с целью расширения сырьевой базы для предприятий пищевой и перерабатывающей промышленности.

В качестве объектов исследования были использованы обезжиренные облепиховые шроты после фреоновой экстракции облепихового масла из свежемороженых, частично сброженных и сброженных плодов облепихи (ТУ 9159-022-05783969-98), полученные с Бийского витаминного завода.

Исследование функциональных характеристик продуктов переработки облепихи (обезжиренного облепихового шрота) осуществляли по стандартным методикам. Среднюю пробу исследуемого материала составили в соответствии с методиками, изложенными в ГОСТ 9404-60, ГОСТ 5904-82, ГОСТ 26929-94. Массовую долю сухих веществ определяли высушиванием до постоянной массы при температуре 105 С°, содержание белка – по методу Къельдаля, содержание общего сахара – по методу Бертрана, содержание клетчатки и гемицеллюлоз – по методу Кюршнера и Ганека, содержание пектиновых веществ – кальций – пектатным методом, аминокислотный состав – на аминокислотном анализаторе Hitach KLA-3B методом ионообменной хроматографии, витамины по методикам, разработанным Институтом питания АМН СССР, макро- и микроэлементы – методом эмиссионного и атомно-абсорбционного спектрального анализа, титруемую кислотность – по общепризнанным методикам [6]. Комплексообразующую способность облепихового шрота по свинцу определяли по оригинальной методике, разработанной Кубанским государственным техническим университетом [1, 7].

Обезжиренный облепиховый шрот представляет собой измельченную, рыхлую, сыпучую массу желто-серого цвета с темными вкраплениями дробленых семян со специфическим запахом облепихи.

Исследован химический состав обезжиренных облепиховых шротов после фреоновой экстракции из частично сброженных, сброженных и свежемороженых плодов. Определено содержание в них белков, сахаров, витаминов С, В₁, В₂, Р, РР, пищевых волокон.

Сравнительный анализ состава облепихового шрота показывает, что по содержанию белка, сахаров и витаминов С, В₂, Р облепиховый шрот свежемороженых ягод значительно превосходит частично сброженных и сброженных ягод облепихи. Содержание пектиновых веществ остается

практически постоянным во всех видах шрота и составляет 1,54 %. Содержание гемицеллюлозы, клетчатки, лигнина в шроте сброженных ягод на 5,65 % и более больше, чем в свежемороженых ягодах, а частично сброженных ягод – на 2,1%.

По собственным исследованиям установлено, что в обезжиренном облепиховом шроте остается целый комплекс биологически активных веществ, в %: воды – 4,6; белка – 28,7; общего сахара – 2,4; пищевых волокон – 59,1; витаминов, мг/100г: В₁ – 0,40; В₂ – 0,25, РР – 1,90; С – 22,5; Р – 2414,30.

Зольность облепихового шрота составляет 3,75 %, данный факт позволяет предположить, что облепиховый шрот может являться перспективным источником минеральных веществ.

В результате проведенных исследований выявлено, что облепиховый шрот содержит следующие минеральные вещества: кальций – 118–120 мг/г; магний – 112–115; медь – 0,57–0,62; железо – 22,0–22,8; цинк – 8,1–8,3; натрий – 28,1–29,6; калий – 11,1–11,9; фосфор – 53,8–54,9 мг/г. Анализируя полученные результаты, можно сделать вывод, что минеральный состав облепихового шрота, независимо от предварительной подготовки ягод, остается неизменным.

На основании проведённых исследований выявлено, что обезжиренный облепиховый шрот содержит значительное количество белка – от 25 до 28 %. Так как в облепиховом шроте содержит значительное количество белка, была исследована сбалансированность белка путем определения его аминокислотного состава и расчета аминокислотного скора. Результаты исследований представлены на рисунках 1–3.

В облепиховом шроте содержится восемнадцать аминокислот, общее количество которых составляет 23,7 % от общей массы (рис. 1). Из восемнадцати определенных аминокислот 1/3 приходится на незаменимые аминокислоты (лизин, треонин, валин, метионин, триптафан, изолейцин, лейцин, фенилаланин). Из заменимых аминокислот значительная доля приходится на глутаминовую, аспаргиновую кислоты и аргинин.

Для незаменимых аминокислот рассчитали аминокислотные скоры по методу, предложенному Объединенным экспортным комитетом ФАО/ ВОЗ. На основании проведенных расчетов выявлено, что 100 г обезжиренного облепихового шрота удовлетворяет суточную потребность в изолейцине на 76 %, лейцине на 78, лизине на 86, метионине+цистине на 28, фенилаланине+тироzinе на 95, триптофане на 34, треонине на 69, валине на 77 %.

Исследование показателей безопасности (санитарно-химические – концентрация ртути, свинца, кадмия и мышьяка; радиологические – цезий-137, стронций-90; микробиологические показатели) обезжиренного облепихового шрота проводили в ФГУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Красноярском крае» (испытательный лабораторный центр). При анализе полученных данных выявлено, что микробиологические показатели обезжиренного облепихового шрота и концентрация в нем ртути, кадмия, мышьяка, свинца, стронция-90, цезия-137, в соответствии с ТР ТС 021/2011 «О безопасности пищевой продукции», не превышает ВДУ (величина допустимых уровней) [5]. Протокол лабораторных испытаний микробиологических показателей обезжиренного облепихового шрота представлен в таблице 1. Поэтому на основании проведенных исследований обезжиренный облепиховый шрот можно считать экологически безопасным сырьем и рекомендовать его для дальнейшего использования, в частности на предприятиях общественного питания и пищевой промышленности, в качестве функционального ингредиента.

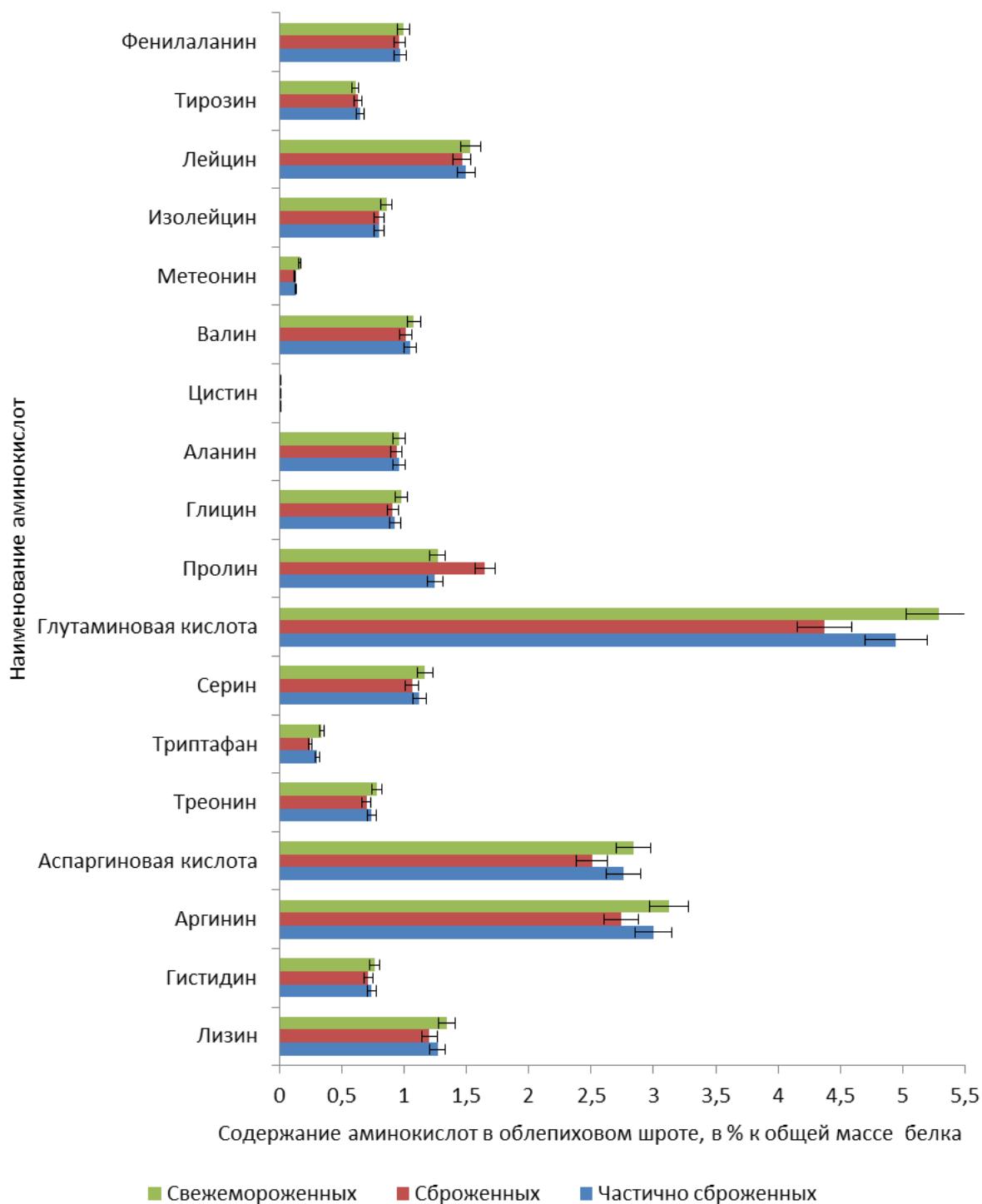


Рис. 1. Аминокислотный состав облепихового шрота, % к содержанию белка

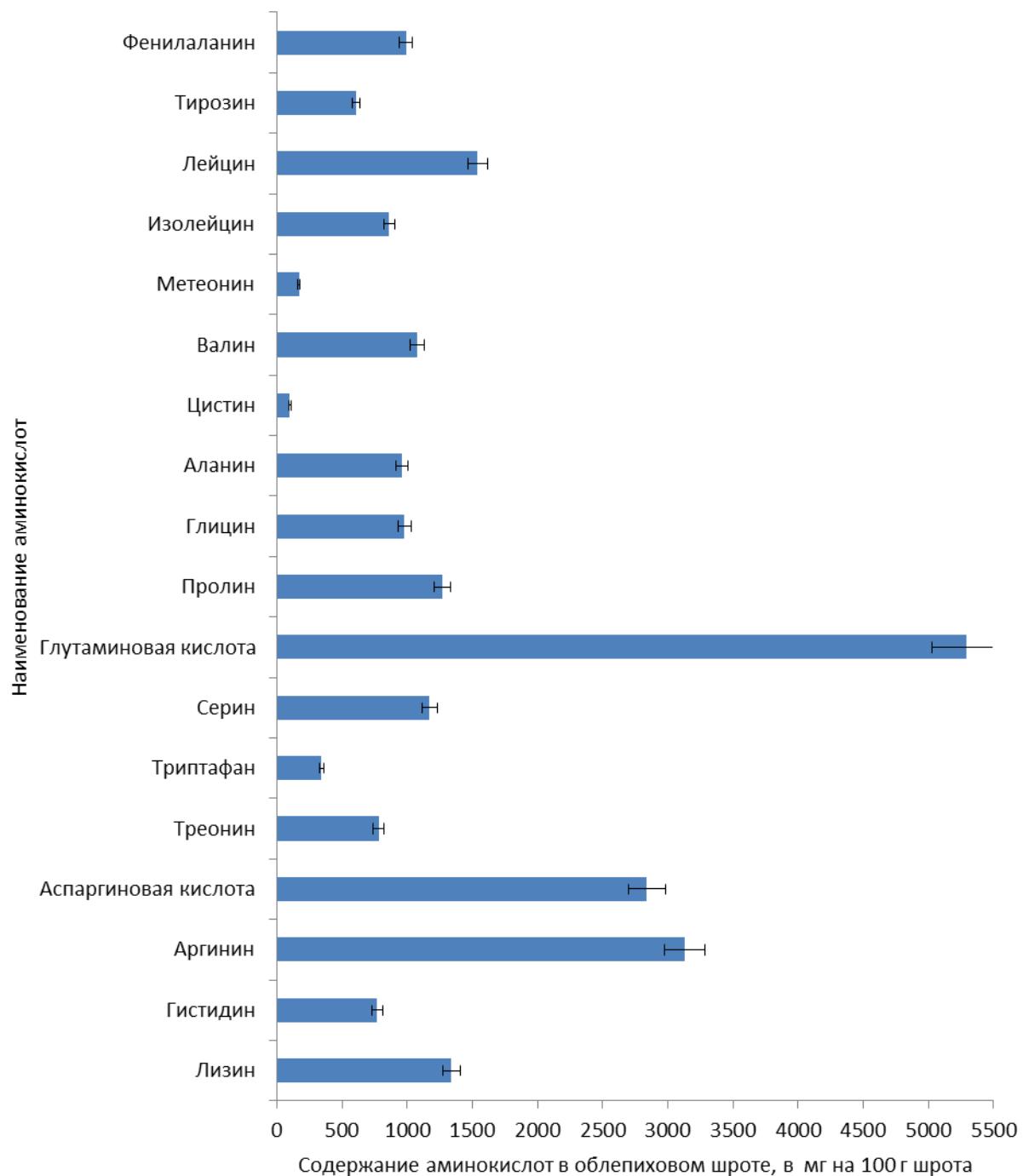


Рис. 2. Среднее содержание аминокислот в облепиховом шроте, мг на 100 г шрота

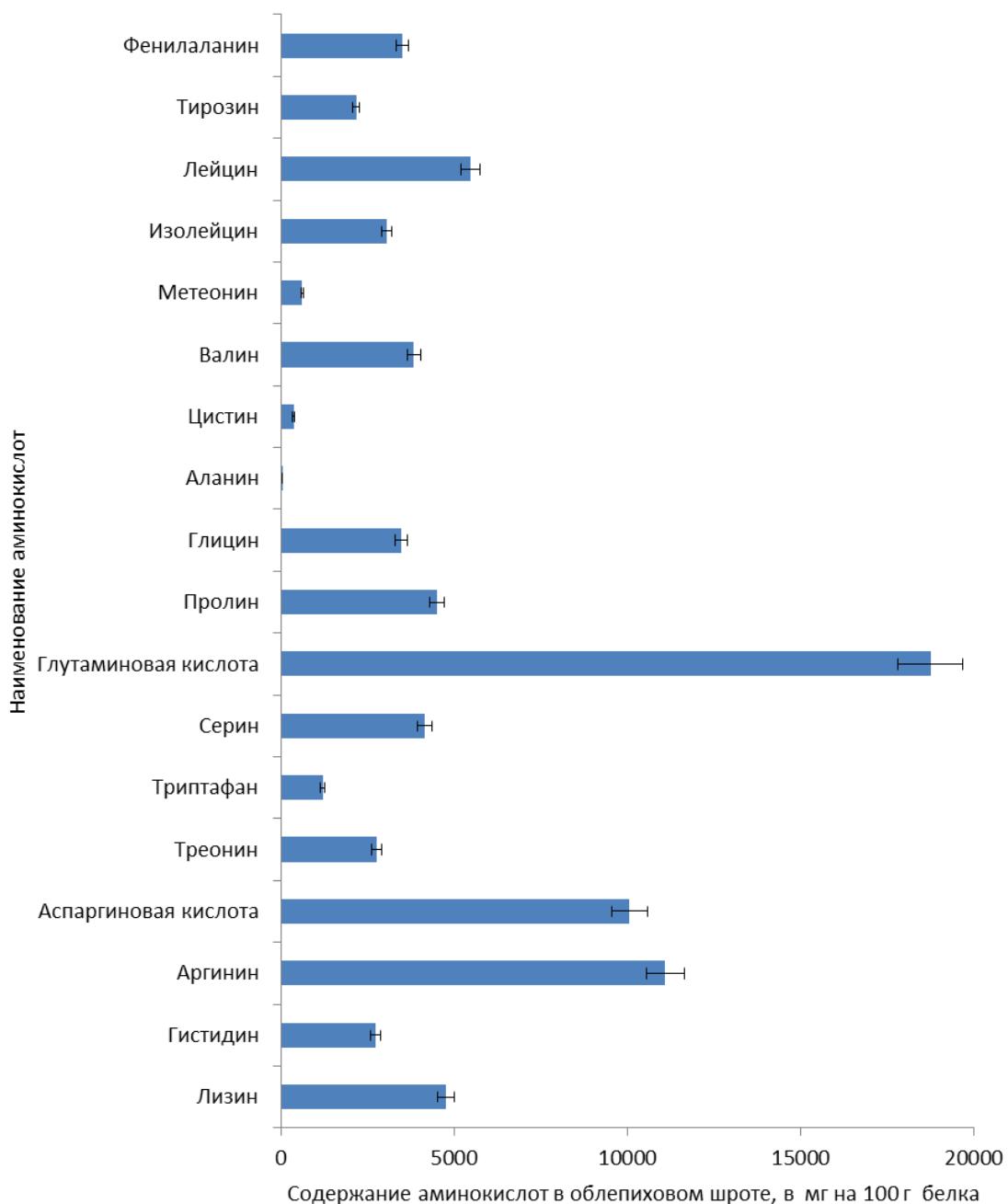


Рис. 3. Среднее содержание аминокислот в облепиховом шроте, мг на 100 г белка

Таблица 1
Микробиологические показатели обезжиренного облепихового шрота

Показатель	Результаты испытаний	Величина допустимых уровней
Дрожжи, КОЕ в 1 г	<10	$5,0 \times 10^2$
Плесени, КОЕ в 1 г	55	$5,0 \times 10^2$
КМАФАнМ, КОЕ в 1 г	$<1,0 \times 10^3$	$5,0 \times 10^4$
Патогенные, в т.ч. сальмонеллы в 25 г	Не обнаружено	Не допускается
БГКП (колиформы) в 0,01 г	Не обнаружено	Не допускается

Исследованы комплексообразующие свойства облепихового шрота. Пищевые волокна играют важную роль для организма человека, так как уменьшают всасывание, а в ряде случаев и увеличивают выведение радионуклидов (цезия, стронция, цинка, свинца, кобальта и т.д.) из организма.

Обезжиренный облепиховый шрот содержит пектин, значительное количество клетчатки, гемицеллюлозы, которые являются природными ионообменниками. В связи с этим мы считали целесообразным исследовать комплексообразующие свойства облепихового шрота.

Для исследования был взят обезжиренный облепиховый шрот в натуральном и измельченном состоянии (в виде муки) отработанных партий свежемороженых, частично – сброженных и сброженных плодов облепихи. Было установлено, что 1 г облепихового шрота способен связать 1678 мг/г ионов свинца (табл. 2). Измельчение облепихового шрота не влияет на количество связываемого металла.

На основании исследования можно предположить, что изделия с добавлением обезжиренного облепихового шрота также способны связывать тяжелые металлы и выводить их из организма человека.

Таблица 2
Характеристика комплексообразующей способности облепихового шрота по отношению к свинцу

Образец облепихового шрота	Количество связанного свинца 1 г облепихового шрота, мг/г	
	Натуральный	Измельченный (в виде муки)
Из свежих замороженных плодов	1624 ±4	1619 ±7
Из сброженных плодов	1659 ± 5	1664 ±3
Из частично сброженных плодов	1732 ±2	1725 ±5
Среднее	1671 ±25	1669 ±30

Выводы. В результате проведенных исследований впервые установлен химический состав облепихового шрота после фреоновой экстракции облепихового масла из свежемороженых, частично сброженных и сброженных плодов облепихи, произрастающей в Алтайском крае.

Выявлено, что облепиховый шрот является источником пищевых волокон, белка, минеральных веществ (Na, K, Ca, Mn, Fe, Zn, Cu, Mg, P), витаминов (β-каротин, B₁, B₂, C, P, PP). Согласно проведенным исследованиям, в облепиховом шроте обнаружено восемнадцать аминокислот, общее количество которых составляет 23,78 % от общей массы, 1/3 приходится на незаменимые аминокислоты (лизин, треонин, триптафан, валин, метионин, изолейцин, лейцин, фенилаланин). Определена сорбционная способность облепихового шрота по отношению к ионам свинца (1 г шрота способен связывать 1678 мг ионов свинца). Наиболее целесообразно использовать в производстве продуктов питания облепиховый шрот свежемороженых ягод, так как его пищевая и биологическая ценность намного выше по сравнению со шротами частично сброженных и сброженных ягод. На основании проведенных исследований можно сделать вывод, что обезжиренный облепиховый шрот является ценным пищевым сырьем и может быть использован как функциональный ингредиент (дополнительный источник основных нутриентов, в том числе биологически активных веществ) при производстве профилактических продуктов питания.

Литература

1. Иванова Г.В. Методы комплексного использования растительных ресурсов Красноярского края для питания детей школьного возраста: автореф. дис. ... д-ра с.-х. наук: 03.00.16 «Экология». – Красноярск, 2009. – 31 с.

2. Кольман О.Я., Иванова Г.В. Вторичные сырьевые ресурсы как биологически активная добавка направленного действия // Здоровье населения и среда обитания. – 2012. – № 7. – С. 30–32.
3. Кольман О.Я., Иванова Г.В. Экологическая безопасность вторичных сырьевых ресурсов плодоовоощной отрасли // Здоровье населения и среда обитания. – 2012. – № 6. – С. 37–40.
4. Функциональные продукты питания: учеб. пособие / под ред. В.И. Теплова. – М.: А-Приор, 2008. – 240 с.
5. ТР ТС 021/2011 «О безопасности пищевой продукции». – Утв. решением комиссии Таможенного союза от 09 декабря 2011 г. № 880. – 242 с.
6. Лабораторный практикум по общей технологии пищевых производств / А.А. Виноградова, Г.М. Мелькина, Л.А. Фомичева [и др.]; под ред. Л.П. Ковальковой. – М.: Агропромиздат, 1991. – 335 с.
7. Никулина Е.О. Разработка технологических процессов производства мучных кондитерских, хлебобулочных и кулинарных изделий с добавлением обленихового шрота: дис. ... канд. техн. наук: 05.18.15. – СПб., 2001. – 233 с.



УДК 664.8.033

А.А. Дриль

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ТЕХНОЛОГИИ ВАКУУМИРОВАНИЯ НА КАЧЕСТВО ПОЛУФАБРИКАТОВ ИЗ РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ

В статье представлены результаты исследований органолептических и физико-химических показателей вакуумированных, прошедших тепловую обработку полуфабрикатов из овощей и плодов. Выявлено, что данные полуфабрикаты отличаются более высокими показателями по отношению к полуфабрикатам, приготовленным традиционным способом, и соответствуют требованиям нормативно-технической документации.

Ключевые слова: овощи, плоды, растительное сырье, вакуумирование, вакуумная упаковка, полуфабрикаты, общественное питание, кулинарная продукция.

A.A. Drill

THE RESEARCH OF THE VACUUMING TECHNOLOGY INFLUENCE ON THE QUALITY OF THE HALF-FINISHED PRODUCTS FROM THE VEGETABLE RAW MATERIALS

The research results of the organoleptic and physicochemical indices of the vacuum-processed and thermally-treated half-finished products from vegetables and fruits are presented in the article. It is revealed that these half-finished products have higher quality indices in relation to the traditionally cooked products and meet the standard-technical documentation requirements.

Key words: vegetables, fruits, vegetable raw material, vacuuming, vacuum package, half-finished products, public catering, culinary products.

Введение. С постепенно нарастающей тенденцией дефицита различных видов продовольствия актуальной является проблема более рационального и целенаправленного использования пищевых ресурсов и снижения потерь сырья на всех этапах технологического цикла.

Технология приготовления кулинарной продукции в вакуумной упаковке является одним из методов, позволяющих рационализировать производственный процесс и одновременно повысить качество и безопасность пищевых продуктов, в том числе микробиологическую безопасность. Так,