

УДК 664.85
ББК 35.782
Б-63

Лисовой Вячеслав Витальевич, кандидат технических наук, и.о. директора ФГБНУ «Краснодарский научно-исследовательский институт хранения и переработки сельскохозяйственной продукции»; e-mail: kniihp@mail.ru;

Корнен Николай Николаевич, кандидат технических наук, ведущий научный сотрудник отдела специализированных, функциональных пищевых продуктов и кормовых добавок ФГБНУ «Краснодарский научно-исследовательский институт хранения и переработки сельскохозяйственной продукции»; e-mail: kornen@inbox.ru;

Лукьяненко Мария Викторовна, кандидат технических наук, ведущий научный сотрудник отдела специализированных, функциональных пищевых продуктов и кормовых добавок ФГБНУ «Краснодарский научно-исследовательский институт хранения и переработки сельскохозяйственной продукции»; e-mail: maryicja@mail.ru;

Шахрай Татьяна Анатольевна, кандидат технических наук, ведущий научный сотрудник отдела хранения и комплексной переработки сельскохозяйственного сырья ФГБНУ «Краснодарский научно-исследовательский институт хранения и переработки сельскохозяйственной продукции»; e-mail: tutu@pisem.net.

БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНАЯ ДОБАВКА НА ОСНОВЕ ВТОРИЧНЫХ РЕСУРСОВ ПЕРЕРАБОТКИ ЯБЛОК

(рецензирована)

Приведены данные, характеризующие химический состав биологически активной добавки, полученной по инновационной технологии из вторичных ресурсов, образующихся при переработке яблок, а также состав пищевых волокон, витаминов, являющихся антиоксидантами, макро- и микроэлементов. На основании проведенных исследований сделан вывод о том, что биологически активная добавка из вторичных ресурсов переработки яблок является источником пищевых волокон, в том числе пектиновых веществ, обладающих антиоксидантными и антиоксидантными свойствами, витамина С и Р-активных веществ, обладающих антиоксидантными свойствами, а также источником макро- и микроэлементов

Ключевые слова: биологически активная добавка, вторичные ресурсы, пищевые волокна, витамины, антиоксидантные свойства, макро- и микроэлементы.

Lisovoy Vyacheslav Vitalyevich, Candidate of Technical Sciences, acting director of FSBSI “Krasnodar scientific research institute of storage and processing of agricultural production”, e-mail: kniihp@mail.ru;

Kornen Nikolay Nikolaevich, Candidate of Technical Sciences, leading researcher of the Department of specialized, functional foodstuff and feed additives of “Krasnodar scientific research institute of storage and processing of agricultural production”, e-mail: kornen@inbox.ru;

Lukyanenko Maria Victorovna, Candidate of Technical Sciences, leading researcher of the Department of specialized, functional foodstuff and feed additives of FSBSI “Krasnodar scientific research institute of storage and processing of agricultural production”, e-mail: maryicja@mail.ru;

Shakhray Tatyana Anatolyevna, Candidate of Technical Sciences, leading researcher of the Department of storage and complex processing of agricultural raw materials of FSBSI “Krasnodar scientific research institute of storage and processing of agricultural production”, e-mail: tutu@pisem.net.

DIETARY SUPPLEMENT BASED ON THE SECONDARY RESOURCES OF APPLE PROCESSING

(reviewed)

The data characterizing chemical composition of the dietary supplement obtained from the secondary resources of apple processing using innovative technology, as well as the composition of food fibers, vitamins which are antioxidants, macro - and micro elements have been provided. On the basis of the conducted researches it's been concluded that dietary supplement from secondary resources of processing of apples is a source of food fibers, including pectin substances possessing anti-toxic and antioxidant properties, the vitamin C and P-active agents possessing antioxidant properties, as well as the source of macro - and microcells.

Keywords: dietary supplement, secondary resources, food fibers, vitamins, antioxidant properties, macro - and microelements.

Известно, что биологически активные добавки к пище (БАД) восполняют в питании человека дефицит пищевых и биологически активных веществ, способствуют ассимиляции пищи, поддержанию нормального состояния микроэкокомплекса пищеварительной системы; регулируют неспецифическую резистентность организма, в том числе при высоких физических и психоэмоциональных нагрузках, воздействии неблагоприятных экологических условий, а также снижают риск развития заболеваний [1, 2]. Кроме этого, БАД являются обязательными рецептурными компонентами при создании и производстве обогащенных, специализированных и функциональных продуктов питания [3].

Учитывая это, в настоящее время актуальным является поиск новых видов сырья для производства БАД. Одним из перспективных видов сырья для производства БАД являются вторичные ресурсы, образующиеся при переработке яблок.

Учеными ФГБНУ «Краснодарский научно-исследовательский институт хранения и переработки сельскохозяйственной продукции» разработана инновационная технология биологически активной добавки из вторичных ресурсов, образующихся при переработке яблок, защищенная патентом РФ на изобретение и имеющая «ноу-хау» [4].

В связи с этим представляет интерес исследование пищевой ценности и состава биологически активных веществ, содержащихся в БАД, полученной из вторичных ресурсов переработки яблок по инновационной технологии.

Исследование химического состава и состава биологически активных веществ, содержащихся в БАД, осуществляли по методикам, приведенным в работах [5-8].

В таблице 1 приведены усредненные данные, характеризующие химический состав биологически активной добавки.

Из приведенных в таблице 1 данных видно, что в составе исследуемой БАД содержатся в основном углеводы, а также белки, липиды, органические кислоты и минеральные вещества.

Углеводы добавки представлены моносахаридами – фруктозой и глюкозой, при этом содержание фруктозы в добавке почти в 3 раза выше, чем глюкозы, дисахаридом – сахарозой и полисахаридами – крахмалом, а также пищевыми волокнами – пектином, протопектином, целлюлозой и гемицеллюлозами.

Высокое содержание фруктозы и отмеченное в добавке соотношение глюкозы и фруктозы (1:3) очень важно, особенно для больных сахарным диабетом, так как фруктоза является диетическим моносахаридом, участвующим в обменных процессах, в которых участвует и глюкоза.

Таблица 1 - Химический состав биологически активной добавки

Наименование показателя	Значение показателя
Массовая доля белков, %	2,49
Массовая доля липидов, %	0,25
Массовая доля углеводов, %, в том числе:	88,40
фруктозы	28,36

глюкозы	9,17
сахарозы	13,09
пищевых волокон, в том числе:	32,58
пектина	3,68
протопектина	6,32
целлюлозы	10,83
гемицеллюлоз	11,75
крахмала	5,20
Массовая доля минеральных веществ, %	1,41
Массовая доля органических кислот, %, в пересчете на яблочную кислоту	1,62

Следует отметить высокое содержание в добавке пищевых волокон (32,58 %). Пищевые волокна играют важную физиологическую роль в организме человека: оказывают положительное влияние на функции пищеварительного тракта: способствуют перевариванию, усвоению и эвакуации пищи, обладают антитоксическими свойствами, т.е. выводят из организма токсичные вещества. Пищевые волокна также выполняют функции радиопротектора, связывая радионуклиды, и выводят их из организма.

Присутствие в добавке пектина и протопектина, обладающих антиоксидантными, антитоксическими и радиопротекторными свойствами, позволяет предположить, что добавка будет проявлять указанные функциональные свойства.

Учитывая полученные экспериментальные данные, можно сделать вывод, что исследуемая добавка является источником пищевых волокон.

На следующем этапе исследования изучали состав витаминов, содержащихся в БАД. Массовую долю витамина С определяли по ГОСТ 24556-89 [9], массовую долю β -каротина – по ГОСТ 8756.22-80 [10], витамина РР по ГОСТ Р 50479-93 [11]. Общее содержание Р-активных веществ, в том числе витамина Р (катехинов) и лейкоантоцианов – по методике, приведенной в работе [12].

В таблице 2 приведены полученные экспериментальные данные, характеризующие состав витаминов биологически активной добавки.

Таблица 2 - Состав витаминов, содержащихся в биологически активной добавке

Наименование показателя	Значение показателя
Массовая доля витамина С, мг/100 г	12,95
Массовая доля витамина РР, мг/100 г	2,65
Массовая доля β -каротина, мг/100 г	0,43
Массовая доля Р-активных веществ, мг/100, в том числе:	930,9
катехинов (витамин Р)	80,5
лейкоантоцианов	481,4

Результаты исследования состава витаминов показывают, что разработанная БАД содержит витамины С и РР, Р-активные вещества, в том числе витамин Р, а также β -каротин (провитамин А), при этом следует отметить высокое содержание витамина С и Р-активных веществ.

Известно, что витамин С обладает антиоксидантными свойствами, участвует в функционировании иммунной системы, способствует усвоению железа, а также препятствует развитию атеросклероза и диабета, обеспечивает нормальную проницаемость сосудов, является ингибитором развития онкологических заболеваний. Кроме этого, витамин С является синергистом Р-активных веществ, которые содержатся в добавке.

Особое внимание следует обратить на высокое содержание в добавке Р-активных веществ, в том числе катехинов (витамин Р) и лейкоантоцианов. Известно, что Р-активные вещества являются сильными антиоксидантами, благодаря этому ингибируют пероксидное окисление липидов, проявляют гипотензивные (противогипертонические), противосклеротические свойства, способствуют снижению гиперфункции щитовидной железы. Кроме этого, Р-активные вещества обеспечивают в организме более эффективное расходование витамина С.

Таким образом, на основании полученных экспериментальных данных, можно сделать вывод о том, что исследуемая БАД является источником витаминов, проявляющих антиоксидантные свойства.

На следующем этапе изучали состав макро- и микроэлементов, содержащихся в БАД. Определение массовой доли макро- и микроэлементов, содержащихся в корнеплодах осуществляли методом атомно-абсорбционной спектроскопии на ААС «Квант-АФА» в соответствии с методиками, рекомендованными в работе [5], а подготовку проб проводили методом «мокрого» озоления.

В таблице 3 приведен состав макро- и микроэлементов, содержащихся в БАД.

Таблица 3 - Состав макро- и микроэлементов, содержащихся в биологически активной добавке

Наименование показателя	Значение показателя
Массовая доля макроэлементов, мг/100 г:	
калий	1744,6
кальций	367,3
магний	115,2
фосфор	74,0
Массовая доля микроэлементов, мкг/100 г:	
железо	1010,5
марганец	420,0
медь	850,0
цинк	2400,0

Результаты исследования состава макро- и микроэлементов показывают, что в добавке содержатся макроэлементы – калий, кальций, магний и фосфор, а также микроэлементы – железо, медь, цинк и марганец.

Особенно следует отметить высокое содержание макроэлементов – калия (1744,6 мг/100 г) и кальция (367,3 мг/100 г), а также высокое содержание таких микроэлементов, как цинк (2400,0 мкг/100 г), железо (1010,5 мкг/100 г), и медь (850,0 мкг/100 г).

Учитывая полученные экспериментальные данные, можно сделать вывод, что исследуемая биологически активная добавка является источником макро- и микроэлементов, то есть минеральных веществ.

Таким образом, на основании проведенных исследований можно сделать вывод о том, что БАД, полученная по инновационной технологии из вторичных ресурсов, образующихся при переработке яблок, является источником пищевых волокон, витаминов, обладающих антиоксидантными свойствами, и минеральных веществ (макро- и микроэлементов).

Литература:

1. Позняковский В.М. Безопасность продовольственных товаров (с основами нутрициологии). Москва: ИНФРА-М, 2012. 271 с.

2. Позняковский В.М., Гурьянов Ю.Г., Бабенин В.В. Пищевые и биологически активные добавки: характеристика, применение, контроль. 3-е изд. испр. и доп. Кемерово: Кузбассвузиздат, 2011. 215 с.
3. Корнен Н.Н., Викторова Е.П., Евдокимова О.В. Методологические подходы к созданию продуктов здорового питания // Вопросы питания. 2015. Т. 84, №1. С. 95-99.
4. Биологически активная добавка к пище: патент 2562517 Рос. Федерация МПК А23L1/30, А23L 1/025, А23L 1/212 / В.В. Лисовой [и др.]. №2014120106; заявл. 19.05.2014; опубл. 10.09.2015. Бюл. №25.
5. Методы биохимического исследования растений: учебник / А.И. Ермаков [и др.]. 3-е изд., перераб. и доп. Ленинград: Агропромиздат, 1987. 430 с.
6. Продукты переработки плодов и овощей. Методы определения жира: ГОСТ 8756.21-89. Введ. 1990.07.01. Москва: Стандартинформ, 2010. 6 с.
7. Арасимович В.В., Балтага С.В., Пономарев Н.П. Методы анализа пектиновых веществ, гемицеллюлоз и пектолитических ферментов в плодах. Кишинев: АН МолдССР, 1970. 84 с.
8. Продукты переработки плодов и овощей. Титриметрический метод определения пектиновых веществ: ГОСТ 29059-91. Введ. 1992.07.01. Москва: Изд-во стандартов, 1998. 5 с.
9. Продукты переработки плодов и овощей. Методы определения витамина С: ГОСТ 24556-89. Введ. 01.01.1990. Москва: Изд-во стандартов, 2003. 11 с.
10. Продукты переработки плодов и овощей. Метод определения каротина: ГОСТ 8756.22-80. Введ. 1981.01.01. Москва: Стандартинформ, 2010. 5 с.
11. Продукты переработки плодов и овощей. Метод определения содержания витамина РР: ГОСТ Р 50479-93. Введ. 1994-01-01. Москва: Стандартинформ, 2010. 7 с.
12. Вигоров Л.И. Метод определения Р-активных веществ // Труды III Всесоюзного семинара по БАВ плодов и ягод. Свердловск, 1972. 362 с.

Literature:

1. *Poznyakovsky V. M. Safety of foodstuff (with elements of nutriciology). Moscow: INFRA-M, 2012. 271 p.*
2. *Poznyakovsky V. M., Guryanov Yu.G., Babenin V. V. Food and dietary supplements: characteristic, application, control. 3d ed., rev. and add. Kemerovo: Kuzbassvuzizdat, 2011. 215 p.*
3. *Kornen N. N., Viktorova E.P., Evdokimova O. V. Methodological approaches to the creation of products of healthy food//Questions of food. 2015. V. 84, No. 1. P. 95-99.*
4. *Dietary supplement to food: 2562517 patent Russ. Federation MPK A23L1/30, A23L 1/025, A23L 1/212 / V. V. Lisovoy [and oth.]. No. 2014120106; appl. 19.05.2014; publ. 10.09.2015. Bulletin No. 25.*
5. *Methods of biochemical research of plants: textbook / A.I. Ermakov [and oth.]. 3d ed., rev. and add. Leningrad: Agropromizdat, 1987. 430 p.*
6. *Products of processing of fruits and vegetables. Fat definition methods: GOST 8756.21-89. Introd. 1990.07.01. Moscow: Standartinform, 2010. 6 p.*
7. *Arasimovich V. V., Baltaga S.V., Ponomarev N. P. Methods of the analysis of pectin substances, hemicellulose and pectolithic enzymes in fruits. Kishinev: AS MOLDSRR, 1970. 84 p.*
8. *Products of processing of fruits and vegetables. Titrimetric method of definition of pectin substances: GOST 29059-91. Introd. 1992.07.01. Moscow: Publishing house of standards, 1998. 5 p.*
9. *Products of processing of fruits and vegetables. Vitamin C definition methods: GOST 24556-89. Introd. 01.01.1990. Moscow: Publishing house of standards, 2003. 11 p.*
10. *Products of processing of fruits and vegetables. Carotene definition method: GOST 8756.22-80. Introd. 1981.01.01. Moscow: Standartinform, 2010. 5 p.*
11. *Products of processing of fruits and vegetables. Method of definition of the content of PP vitamin: GOST P 50479-93. Introd. 1994-01-01. Moscow: Standartinform, 2010. 7 p.*

12. Vigorov L.I. Method of definition of P-active agents//Works of the III All-Union seminar on BAE of fruits and berries. Sverdlovsk, 1972. 362 p.