

УДК 665.337.8

ББК 42.347

Б 63

*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](mailto:kornen@inbox.ru);

*Купин Григорий Анатольевич*, кандидат технических наук, заведующий отделом хранения и комплексной переработки сельскохозяйственного сырья ФГБНУ «Краснодарский научно-исследовательский институт хранения и переработки сельскохозяйственной продукции»; e-mail: [kniihp@mail.ru](mailto:kniihp@mail.ru);

*Шахрай Татьяна Анатольевна*, кандидат технических наук, доцент, ведущий научный сотрудник отдела хранения и комплексной переработки сельскохозяйственного сырья ФГБНУ «Краснодарский научно-исследовательский институт хранения и переработки сельскохозяйственной продукции»; e-mail: [sakrai@yandex.ru](mailto:sakrai@yandex.ru);

*Першакова Татьяна Викторовна*, доктор технических наук, доцент, главный научный сотрудник отдела хранения и комплексной переработки сельскохозяйственного сырья ФГБНУ «Краснодарский научно-исследовательский институт хранения и переработки сельскохозяйственной продукции»; e-mail: [kniihp@mail.ru](mailto:kniihp@mail.ru);

*Викторова Елена Павловна*, доктор технических наук, профессор, главный научный сотрудник отдела контроля качества и стандартизации ФГБНУ «Краснодарский научно-исследовательский институт хранения и переработки сельскохозяйственной продукции»; e-mail: [kniihp@mail.ru](mailto:kniihp@mail.ru).

## **БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНАЯ ДОБАВКА НА ОСНОВЕ ВТОРИЧНЫХ РЕСУРСОВ ПЕРЕРАБОТКИ ТЫКВЫ** (рецензирована)

Приведены данные, характеризующие состав макро- и микронутриентов биологически активной добавки, полученной по инновационной технологии из вторичных ресурсов, образующихся при переработке тыквы. На основании проведенных исследований сделан вывод о том, что биологически активная добавка из вторичных ресурсов переработки тыквы является источником пищевых волокон, в том числе пектиновых веществ, обладающих антитоксическими, радиопротекторными и гепатопротекторными свойствами, источником витамина С,  $\beta$ -каротина и Р-активных веществ, обладающих антиоксидантными свойствами, а также источником макро- и микроэлементов.

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

*Kornen Nikolai Nikolaevich*, Candidate of Technical Sciences, a senior researcher of the Department of Specialized, Functional Foods and Fodder Additives of FSBSI “Krasnodar Research Institute for Agricultural Products Storage and Processing”; e-mail: [kornen@inbox.ru](mailto:kornen@inbox.ru);

*Kupin Gregory Anatolievich*, Candidate of Technical Sciences, head of the Department of Storage and Complex processing of agricultural raw materials FGBNU “Krasnodar Research Institute for Agricultural Products Storage and Processing”; e-mail: [kniihp@mail.ru](mailto:kniihp@mail.ru);

*Shakhray Tatiana Anatolievna, Candidate of Technical Sciences, associate professor, a senior researcher of the Department of Storage and Complex processing of agricultural raw materials of FSBSI “Krasnodar Research Institute for Agricultural Products Storage and Processing”; e-mail: sakrai@yandex.ru;*

*Pershakova Tatiana Victorovna, Doctor of Technical Sciences, associate professor, a chief researcher of the Department of Storage and Complex processing of agricultural raw materials of FSBSI “Krasnodar Research Institute for Agricultural Products Storage and Processing”; e-mail: kniihp@mail.ru;*

*Viktorova Elena Pavlovna, Doctor of Technical Sciences, professor, a chief researcher of the Department of Quality Control and Standardization of FSBSI “Krasnodar Research Institute for Agricultural Products Storage and Processing”; e-mail: [kniihp@mail.ru](mailto:kniihp@mail.ru).*

## **BIOLOGICALLY ACTIVE ADDITIVES BASED ON SECONDARY RESOURCES OF PUMPKIN PROCESSING**

(Reviewed)

*The data characterizing the composition of macro- and micronutrient dietary supplement produced from pumpkin processing secondary resources using innovative technology have been given. On the basis of these studies it's been concluded that the dietary supplement of pumpkin processing secondary resource is the source of dietary fibers including pectin having antitoxic, radioprotective, and hepatoprotective properties, the source of vitamin C,  $\beta$ -carotene and P-active substances that possess antioxidant properties, as well as the source of macro- and micronutrients.*

**Keywords:** *dietary supplement, secondary resources, dietary fibers, vitamins, antioxidant, antitoxic, hepatoprotective and radioprotective properties, macro- and micronutrients.*

Биологически активные добавки к пище (БАД), содержащие в своем составе природные ингредиенты пищи, а именно, витамины, провитамины, макро- и микроэлементы, пищевые волокна, отдельные аминокислоты,  $\omega$ -3 и  $\omega$ -6 полиненасыщенные жирные кислоты и другие, выполняют ряд функций в организме человека: восполняют дефицит эссенциальных пищевых веществ, нормализуют иммунный статус, способствуют профилактике ряда алиментарнозависимых заболеваний, повышают неспецифическую резистентность организма к воздействию неблагоприятных факторов окружающей среды [1-4].

Следует отметить, что, наряду с непосредственным употреблением БАД в пищу, биологически активные добавки широко используются в рецептурах обогащенных продуктов питания, продуктов питания специализированного и функционального назначения [5].

В связи с этим, актуальными являются разработки в области технологий производства биологически активных добавок на основе растительного сырья, в том числе на основе вторичных растительных ресурсов, образующихся при переработке фруктов и овощей.

В ФГБНУ «Краснодарский научно-исследовательский институт хранения и переработки сельскохозяйственной продукции» разработана инновационная технология производства БАД на основе вторичных ресурсов, образующихся при переработке тыквы. Технология защищена патентом РФ и имеет «ноу-хау» [6].

Учитывая это, целью исследования является изучение состава макро- и микронутриентов, содержащихся в БАД «Порошок тыквенный».

В таблице 1 приведен состав макроэлементов, содержащихся в БАД.

**Таблица 1** - Состав макроэлементов, содержащихся в БАД «Порошок тыквенный»

Наименование показателя	Значение показателя
Массовая доля углеводов, %, в том числе:	73,85
пищевых волокон, в том числе:	38,01
пектина	6,50
протопектина	7,63
гемицеллюлоз	16,10
целлюлозы	7,78
крахмала	7,38
Массовая доля белков, %	12,03
Массовая доля липидов, %	0,26
Массовая доля органических кислот, %, в пересчете на яблочную кислоту	1,50
Массовая доля минеральных веществ, %	5,56

Анализ данных таблицы 1 позволяет сделать вывод о том, что состав макроэлементов БАД «Порошок тыквенный» представлен в основном углеводами (73,85 %), при этом значительная часть углеводов (38,01 %) представлена пищевыми волокнами, в том числе пектином, протопектином, целлюлозой и гемицеллюлозами, что имеет важное значение, с точки зрения проявления БАД ряда физиологически функциональных свойств.

Известно, что пищевые волокна обладают антиоксидантными и радиопротекторными свойствами, благодаря способности связывать токсичные вещества (ртуть, свинец, стронций, мышьяк), а также выполняют функции радиопротектора, связывая радионуклиды и выводя их из организма. Кроме этого, пищевые волокна оказывают гепатопротекторное воздействие, защищая печень от влияния вредных веществ [7, 8].

Наряду с пищевыми волокнами, исследуемая БАД содержит белки (12,03 %), учитывая это, изучали фракционный и аминокислотный состав белков (таблицы 2 и 3).

**Таблица 2** - Фракционный состав белков БАД «Порошок тыквенный»

Наименование белков	Массовая доля фракции белков, % к общему содержанию белков
Водорастворимые	19,15
Солерастворимые	61,10
Щелочерастворимые	19,75
Нерастворимые	Отсутствуют

Данные таблицы 2 показывают, что состав белков БАД представлен в большей степени солерастворимыми белками, при этом массовая доля суммы водо- и солерастворимых белков составляют более 80 %, что говорит о высокой биологической ценности белков БАД «Порошок тыквенный».

**Таблица 3 - Аминокислотный состав белков БАД «Порошок тыквенный»**

Наименование незаменимой аминокислоты	Содержание незаменимой аминокислоты, г/100г белка	Идеальный белок, ФАО/ВОЗ
Валин	4,62	5,00
Изолейцин	3,79	4,00
Лейцин	7,40	7,00
Лизин	4,59	5,50
Метионин+цистин	2,10	3,50
Фенилаланин+тирозин	6,90	6,00
Треонин	3,50	4,00
Триптофан	1,20	1,00
Сумма незаменимых аминокислот	34,10	36,00

Из данных таблицы 3 видно, что аминокислотный состав белков, содержащихся в БАД «Порошок тыквенный», представлен всеми незаменимыми аминокислотами, при этом сбалансированность аминокислот несколько ниже, чем этот показатель для «Идеального белка».

Следует отметить, что подтверждением достаточно высокой биологической ценности БАД «Порошок тыквенный» является такой показатель, как относительная биологическая ценность (ОБЦ), которая определяется с помощью тест-организма *Tetrachumena Puyuphormis*.

Установлено, что ОБЦ исследуемой БАД выше, чем эталонного образца – казеина, что объясняется присутствием в БАД не только белков, но и углеводов, являющихся благоприятной средой для питания тест-организма *Tetrachumena Puyuphormis*.

Учитывая, что в БАД «Порошок тыквенный» содержатся минеральные вещества (5,56 %), изучали состав макро- и микроэлементов (таблица 4).

**Таблица 4 - Состав макро- и микроэлементов БАД «Порошок тыквенный»**

Наименование показателя	Значение показателя
Массовая доля макроэлементов, мг/100 г:	
калий	494,2
кальций	113,8
магний	86,4
фосфор	850,0
Массовая доля микроэлементов, мкг/100г:	
железо	1040,0
марганец	1700,0
медь	2400,0
цинк	1000,0

Из данных таблицы 4 видно, что исследуемая БАД содержит такие макроэлементы, как калий, кальций, магний и фосфор, при этом следует отметить высокое содержание фосфора и калия, а из микроэлементов – железо, марганец, медь и цинк.

Содержащийся в БАД «Порошок тыквенный» калий играет важную роль в регуляции водно-солевого обмена, участвует в передаче нервных импульсов к мышцам, активизирует работу миокарда. Фосфор относится к жизненно необходимым веществам, он участвует во всех видах обмена веществ, необходим для нормального функционирования нервной системы и сердечной

мышцы. Железо входит в состав ферментов, обеспечивает нормальное кроветворение; цинк входит в состав ферментов, участвует в процессах синтеза и распада углеводов, белков и жиров; медь входит в состав ферментов, участвует в метаболизме железа, а также в процессах обеспечения тканей организма кислородом. Марганец имеет большое значение в работе центральной нервной системы, как для ее формирования в целом, так и в процессе выработки и обмена нейромедиаторов [9, 10].

Таким образом, можно сделать вывод, что БАД «Порошок тыквенный» является источником комплекса макро- и микроэлементов.

В таблице 5 приведен состав витаминов, содержащихся в БАД.

**Таблица 5 - Состав витаминов БАД «Порошок тыквенный»**

Наименование показателя	Значение показателя
Массовая доля витамина С, мг/100 г	4,51
Массовая доля β-каротина (провитамина А), мг/100 г	3,84
Массовая доля Р-активных веществ, мг/100 г, в том числе:	324,0
катехинов (витами Р)	94,6
лейкоантоцианов	183,6
Массовая доля витамина РР, мг/100 г	0,60

Особое внимание следует обратить на высокое содержание в добавке Р-активных веществ (324 мг/100 г). Известно, что Р-активные вещества обладают антиоксидантными и кровоостанавливающими свойствами, способствуют укреплению стенок капилляров, что играет важную роль при заболевании гипертонией [11]. Эффективность воздействия Р-активных веществ на организм человека возрастает в сочетании с витамином С. 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 и является ингибитором развития онкологических заболеваний [11, 12]. Антиоксидантные свойства Р-активных веществ и витамина С усиливает β-каротин, который оказывает влияние практически на все органы и системы организма и играет важнейшую роль для его нормального функционирования [11, 12].

Таким образом, на основании проведенных исследований можно сделать вывод о том, что БАД, полученная по инновационной технологии из вторичных ресурсов, образующихся при переработке тыквы, является источником пищевых волокон, витаминов, макро- и микроэлементов.

#### ***Литература:***

1. Позняковский В.М. Безопасность продовольственных товаров (с основами нутрициологии). М.: 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. Биологически активная добавка к пище, обладающая антитоксическими свойствами: патент 2302131 Рос. Федерация // Петрик А.А. [и др.]; заявл. 11.11.2005.; опубл. 10.07.2007, Бюл. №19. 3 с.
4. Биологически активная добавка к пище, обладающая гепатопротекторными свойствами: патент 2302140 Рос. Федерация: МПК-8 А23L1/30 / Петрик А.А. [и др.]; заявл. 11.11.2005.; опубл. 10.07.2007, Бюл. №19. 3 с.

5. 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.
6. Биологически активная добавка к пище: патент 2554991 Рос. Федерация / Лисовой В.В. [и др.]; заявл. 19.05.2014.; опубл. 10.07.2015, Бюл. №19. 3 с.
7. Никонович Ю.Н., Тарасенко Н.А. Пищевые волокна из растительного сырья и особенности их применения // Известия вузов. Пищевая технология. 2014. №5/6. С. 6-9.
8. Могильный М.П. Пищевые и биологически активные вещества в питании. М.: Де Ли принт, 2007. 240 с.
9. Спиричев В.Б. Минеральные вещества и их роль в поддержании гомеостаза: справочник по диетологии. М.: Медицина, 2002. 256 с.
10. Спиричев В.Б., Шатнюк Л.Н., Позняковский В.М. Обогащение пищевых продуктов витаминами и минеральными веществами. Наука и технология. Новосибирск, 2004. 548 с.
11. Спиричев В.Б. Витамины, витаминоподобные и минеральные вещества: справочник для провизоров и фармацевтов. М.: МЦФЭР, 2004. 240 с.
12. Ребров В.Г., Громова В.А. Витамины, макро-и микронутриенты. М.: ГЭОТАР-Медиа, 2008. 960 с.