

# ИСПОЛЬЗОВАНИЕ КОМПЛЕКСНЫХ ИНГРЕДИЕНТОВ НА ОСНОВЕ РАСТИТЕЛЬНОГО И ЖИВОТНОГО СЫРЬЯ ДЛЯ СОЗДАНИЯ ПРОДУКТОВ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО НАЗНАЧЕНИЯ

Н.А. Фролова<sup>1</sup>, И.Ю. Резниченко<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Амурский государственный университет, г. Благовещенск, Россия

<sup>2</sup> Кемеровский государственный университет, г. Кемерово, Россия

Биологический запас растительного и животного сырья в Дальневосточном регионе свидетельствует о возможности его использования для производства продуктов функционального назначения. Вопросы переработки растительного (плодово-ягодного) и животного сырья являются актуальным направлением перерабатывающих предприятий. В статье предлагается комплексная переработка растительного (ягод калины, брусники, голубики) и животного сырья (пантов северного оленя), отличающаяся дополнительным получением порошка ягод, полученного высушиваем жома, оставшегося после извлечения сока. Проанализировав химический состав сока ягод, порошка ягод и консервированных пантов северного оленя, было установлено, что наибольшее содержание полифенольных и дубильных веществ обнаружено в соке ягод калины обыкновенной, при этом сок ягод брусники не намного уступает соку ягод калины обыкновенной, всего на 0,56 и 0,012 % соответственно. Минимальное значение содержания аскорбиновой кислоты определено в соке ягод голубики, содержание которой составило  $(53,2 \pm 0,2)$  мг/100 г. Сок ягод брусники по содержанию витамина Е превосходят другие ягоды. Содержание витамина Е в соке ягод брусники составляет  $(1,66 \pm 0,06)$  мг/100 г. В порошке пантов северного оленя обнаружено максимальное значение фосфолипидных фракции, которые содержат фосфатидилхолин, обладающий липолитическим действием. Таким образом, в исследуемом соке и порошке установлен широкий спектр физиологически ценных ингредиентов (витаминов, фосфолипидов, полифенольных веществ и т. д.), дополнительное введение которых будет способствовать расширению ассортимента и созданию продуктов функционального назначения.

**Ключевые слова:** ягоды, панты, сок, продукты переработки, порошок, химический состав, функциональные продукты.

## Введение

Плодово-ягодное сырье Дальневосточного региона России является ценным источником незаменимых нутриентов в питании человека. Продукты переработки пантового оленеводства также набирают существенные обороты в области использования как биологически активные добавки, имеющие широкий спектр действия. Амурская область Дальневосточного региона России содержит широкий диапазон представителей плодово-ягодного дикорастущего сырья, в том числе ягоды калины обыкновенной (*Viburnum opulus*), голубики (*Vaccinium uliginosum*) и брусники (*Vaccinium vitis-idaea*), которые содержат витамин А (каротин), В<sub>1</sub> (тиамин), В<sub>6</sub> (фолиевую кислоту), С (аскорбиновую кислоту), К (калий), группу Р-активных веществ и т. д. [1–3]. Кроме того, ягоды характеризуются наличием флавоноидов, органических кислот и минеральных веществ (железо, кальций, марганец, фосфор и т. д.) [4–6]. Биологи-

ческий запас ягод Дальневосточного региона составляет как минимум 30 тыс. т, в угодьях производственного фонда – 3,0 тыс. т, а максимально возможный сбор – 0,95 тыс. т, что свидетельствует о возможности его использования для производства продуктов функционального назначения [7].

Перспективным сырьем животного происхождения являются панты северного оленя (*Rangifer tarandus*), которые относят к отходам производства [9]. Оно содержит уникальный состав фосфолипидов, имеющих ценное физиологическое действие для здоровья человека. На севере области имеются многочисленные оленеводческие хозяйства, имеющие в своем подворье тысячи голов северных оленей. В настоящее время поголовье оленей составляет около 6 тысяч голов. Доказано, что панты северного оленя обладают антистрессовым, тонизирующим и иммуностимулирующим действием, что приобретает более существенное значения в условиях производ-

ства функциональных продуктов питания.

Использование комплексного обогатителя в виде продуктов переработки ягод и пантов северного оленя в пищевых технологиях может способствовать не только повышению биологической ценности готовых изделий, приданию специфических вкусовых свойств, но и исключению из рецептуры синтетических пищевых добавок, так как данное сырье содержит натуральные ароматические и красящие вещества.

Продукты переработки растительного и животного сырья находят в настоящее время широкое практическое применение среди производителей [8], так как отходы, полученные при переработке, являются перспективным материалом для дальнейшего использования, особенно если они содержат в своем составе ценные биологически активные вещества. Также данное обстоятельство связано с внедрением малоотходных и ресурсосберегающих технологий, позволяющих создать замкнутые технологические циклы, с полным использованием поступающего сырья. Г. Ивановой (2005) разработана технология новых видов начинок из ягод калины и муки в технологии мучных кондитерских изделий [9]. С.Н. Кравченко (2009) предложил технологию комплексной переработки голубики, и производство на ее основе функциональных быстрорастворимых продуктов [10]. Однако представленные разработки предусматривают переработку ягодного сырья с получением вторичных продуктов, не используемых в последующем в технологиях пищевых продуктов.

Целью работы явилось исследование химического состава сока ягод калины, брусники, голубики, а также порошка ягод и пантов северного оленя.

### Объекты и методы исследований

Объектами исследований явились продукты переработки плодово-ягодного сырья – сок ягоды калины обыкновенной, голубики и брусники; порошок, полученный из жома ягод, оставшегося после извлечения сока, а также измельченный порошок консервированных пантов северного оленя. Сбор ягод проводился в 2017–2019 гг. Ягоды калины обыкновенной были собраны в Свободненском районе в июле, ягоды брусники в Зейском районе в конце августа – начале сентября, ягоды голубики в Селемджинском районе в середине июля. Консервированные панты

северного оленя заготовлены в оленеводческом хозяйстве Тындинского района Амурской области.

Перед получением сока целые ягоды отбирают и очищают от примесей. Ягоды калины обыкновенной, брусники и голубики обрабатывали водой при температуре 27–30 °С в течение 5 минут, подсушивали при температуре 19–22 °С в течение 20–30 минут. Извлечение сока из ягод проводили прямым отжимом отдельно, после чего жом из ягод калины обыкновенной, голубики и брусники, который остался после извлечения сока, высушивали при температуре 40–45 °С в течение 30 минут, далее измельчали до порошкообразного состояния.

Содержание витамина С в ягодах и порошке определяли методом, основанном на экстрагировании витамина С раствором фосфорной кислоты с последующим титрованием раствором 2,6 дихлорфенолинидофенолята натрия. Определение гидрооксикоричневых кислот проводили спектрофотометрическим методом, дубильных веществ – титриметрически. Определение витаминов В<sub>1</sub>, В<sub>2</sub>, В<sub>6</sub> проводили флуориметрическим методом. Определение витамина Е – методом дифференциальной вольтамперометрии. Фосфолипиды анализировали одномерной микро-ТСХ, использовали стандартные пластинки на силуфоле и систему растворителей: хлороформ-метанол-аммиак (112:48:28), обнаружитель – вода. Содержание полифенольных веществ методом осаждения полигалактуроновой кислоты и гидролиза в виде пектата кальция.

### Результаты исследований

В ходе выполнения исследований был предложен «Неспециализированный процесс» актуализации комплексной переработки сырья для пищевых продуктов функционального назначения (рис. 1).

Нами предложен термин «Неспециализированный процесс», который отличается от других процессов переработки сырьевых ресурсов комплексным использованием (ягод, жома, порошка) в пищевых технологиях для сохранения всех биологически активных веществ. Он включает в себя этапы комплексного использования продуктов переработки плодово-ягодного и животного сырья.

Неспециализированный процесс» актуализации комплексной переработки сырья для пищевых продуктов включает: выбор сырьевой базы региона, индивидуальные варианты



Рис. 1. «Неспециализированный процесс» актуализации комплексной переработки сырья для пищевых продуктов

извлечения физиологически ценных ингредиентов из выбранного сырья (экстрагирование, высушивание, измельчение, прессование и т. д.), переработку отходов (жом), оставшегося после извлечения сока ягод и комплексное введение всех ингредиентов из ягод и пантов в рецептуру пищевых продуктов функционального назначения [11, 12].

Анализ микробиологических показателей собранных ягод и пантов северного оленя свидетельствуют о том, что исходное растительное и животное сырье соответствует требованиям Технического регламента Таможенного союза 021/2011 «О безопасности пищевой продукции», следовательно, может быть использовано в технологиях пищевых продуктов.

Схема комплексной переработки растительного и животного сырья представлена на рис. 2.

Перед извлечением сока ягоды калины обыкновенной, брусники и голубики проходят инспектирование (визуальный отбор целых ягод), обработку водой при температуре 25–28 °С в течение двух минут и подсушивание при температуре 18–22 °С в течение 30 минут. Сок извлекают из ягод методом прессования по отдельности. После извлечения сока остается жом, который высушивают при температуре 35–40 °С в течение 30 минут. Предложенная схема отличается от традиционных схем переработки ягод дополнительным высушиванием жома ягод калины обыкновенной, брусники, голубики и измельчением до порошкообразного состояния с диаметром частиц 0,01–0,04 мм. Консервированные панты северного оленя измельчаются отдельно от ягод до порошкообразного состояния с диа-

метром частиц 0,01–0,04 мм.

После извлечения сока из ягод калины обыкновенной, брусники, голубики и получения порошка ягод и пантов были проведены исследования по содержанию их химического состава для подтверждения функциональной направленности.

Наибольшее содержание полифенольных дубильных веществ было обнаружено в соке ягод калины обыкновенной, при этом сок ягод брусники не намного уступает соку ягод калины обыкновенной, всего на 0,56 и 0,012 %. Порошок ягод калины также содержит больше гидрооксикоричевых кислот, дубильных и полифенольных веществ, что, безусловно, связано с химическим составом исходного сырья [11].

Витамины группы В действуют как кофермент и способствуют высвобождению энергии углеводов, белков и жиров, особенно если речь идет о пищевых продуктах с высокой энергетической ценностью. Поэтому представляло интерес выяснить содержание витаминopodobных соединений и витаминов в соке и порошке ягод калины обыкновенной, брусники и голубики (табл. 2).

Максимальное содержание витаминов В<sub>6</sub>, В<sub>2</sub>, В<sub>1</sub> отмечено в соке ягод калины обыкновенной. Сок ягод голубики по содержанию витамина В<sub>1</sub> втрое уступает соку ягод калины обыкновенной. Поэтому использование соков и порошка ягод голубики для диетических продуктов весьма актуально [12]. Высокое содержание аскорбиновой кислоты также отмечено в соке ягод калины обыкновенной, что характеризует более кислый вкус. Минимальное значение содержания аскорбиновой ки-



Рис. 2. Схема комплексной переработки растительного и животного сырья

Таблица 1  
Содержание биологически активных веществ в соке и порошке ягод калины обыкновенной, брусники и голубики ( $X \pm m$ ;  $p \leq 0,05$ )

Ягоды	Дубильные вещества, %	Гидроксикоричные кислоты, %	Полифенольные вещества, %
Сок ягод			
Калины	$4,85 \pm 0,2$	$0,354 \pm 0,004$	$1,124 \pm 0,002$
Брусники	$4,29 \pm 0,4$	$0,342 \pm 0,002$	$0,982 \pm 0,002$
Голубики	$2,43 \pm 0,2$	$0,238 \pm 0,003$	$1,040 \pm 0,004$
Порошок			
Калины	$0,87 \pm 0,08$	$0,012 \pm 0,004$	$0,044 \pm 0,002$
Брусники	$0,49 \pm 0,10$	$0,024 \pm 0,002$	$0,012 \pm 0,001$
Голубики	$0,75 \pm 0,09$	$0,020 \pm 0,001$	$0,008 \pm 0,001$

слоты определено в соке ягод голубики, содержание которой составило ( $53,2 \pm 0,2$ ) мг/100 г. Сок ягод брусники по содержанию витамина Е превосходит сок других ягоды. Содержание витамина Е в соке ягод брусники составляет ( $1,66 \pm 0,06$ ) мг/100 г.

В порошке из пантов северного оленя было исследовано содержание фосфолипидов, среди которых обнаружены следующие фракции: ФЭ – фосфатидилэтанолмин, ФХ – фосфатидилхолин,ДФГ – дифосфоглицерат, СФМ – сфингомиелин, ФС – фосфатидилсерин, ФИ – фосфатидилинозит, ФК – фосфатидиловая кислота (табл. 3).

Максимальное значение фосфолипидных фракции содержит фосфатидилхолин, обладающий липолитическим действием. Минимальное значение – дифосфоглицерат, образующий в эритроцитах из 1,3-дифосфоглицерата, промежуточный метаболитаглицеролиз.

### Заключение

Исследование биологической ценности продуктов комплексной переработки ягод в виде сока и порошка из жома ягод, а также порошка консервированных пантов северного оленя позволило установить широкий спектр физиологических ингредиентов, введение ко-

Таблица 2

Содержание витаминов в соке и порошке ягод калины обыкновенной, брусники и голубики ( $X \pm m$ ;  $p \leq 0,05$ )

Год сбора	Витамины, мг/100 г				
	B <sub>1</sub>	B <sub>2</sub>	B <sub>6</sub>	C	E
Сок ягод					
Калины	0,033 ± 0,002	0,017 ± 0,003	0,032 ± 0,004	86,2 ± 0,4	0,42 ± 0,12
Брусники	0,021 ± 0,001	0,011 ± 0,002	0,020 ± 0,002	67,8 ± 0,6	1,66 ± 0,06
Голубики	0,011 ± 0,003	0,009 ± 0,001	0,024 ± 0,001	53,2 ± 0,2	0,77 ± 0,10
Порошок					
Калины	0,010 ± 0,001	0,008 ± 0,02	0,010 ± 0,01	42,0 ± 0,6	0,78 ± 0,2
Брусники	0,014 ± 0,002	0,004 ± 0,01	0,010 ± 0,03	42,8 ± 0,8	0,86 ± 0,1
Голубики	0,013 ± 0,001	0,002 ± 0,03	0,0105 ± 0,02	43,9 ± 0,4	0,83 ± 0,2

Таблица 3

## Содержание фосфолипидов (ФЛ) в порошке пантов северного оленя

Общие липиды (% от орт сырой)	Общие ФЛ, (% от суммы липидов)	Содержание фракций						
		ФЭ	ФХ	ДФГ	СФМ	ФС	ФИ	ФК
0,8	60,1	7,0	25,3	0,4	10,9	5,5	1,2	0,8

торых в рецептуры пищевых продуктов может способствовать расширению ассортимента функциональных продуктов, систематическое употребление которых позволит удовлетворить потребности организма человека в физиологически ценных ингредиентах (витаминах, фосфолипидах, полифенольных веществ и т. д.). Предложенная комплексная схема переработки растительного и животного сырья рекомендуется к внедрению в производственный процесс переработки с целью безотходного производства.

**Литература**

1. Medicinal plant raw materials. Pharmacognosy: Proc. allowance / Ed. G.P. Yakovlev and K.F. Blinovi. – SPb.: Spec. Lit, 2004. – P. 112–120.

2. Изучение химического и элементного состава листьев лимонника китайского, заготовленных в Воронежской области / Ю.В. Добрин, А.А. Мальцева, А.А. Сорокина, А.И. Сливкин // Вестник Воронежского государственного университета. Серия: Химия. Биология. Фармация. – 2016. – № 1. – С. 136–139.

3. Analysis of the chemical composition of wildlife raw material of the Far Eastern region having endoecological action / N.A. Frolova, I.Yu. Reznichenko, N.V. Shkrabak (Babii), A.V. Balandin // IOPConf. Series: Earthand Environ-

mental Science. – 2020. – V. 421. – P. 072011. DOI: 10.1088/1755-1315/421/7/072011

4. Antioxidant activities and bioactive components in some berries / J. Namiesnik, M. Kupska, K. Vearasilp et al. // European food research and technology. – 2013. – № 5. – P. 819–829.

5. Орлин, Н.А. О биологически активных веществах лимонника китайского / Н.А. Орлин // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – 2009. – № 4. – С. 115.

6. Avula, Y-W. Quantitative Determination of Lignan Constituents from Schisandrachinensis by Liquid Chromotography / Y-W. Avula, P.V. Choi, I.A. Srinivas // Chromotographia. – 2005. – № 9. – P. 61–66.

7. Фролова, Н.А. Исследование химического состава плодово-ягодного сырья Дальневосточного региона как перспективного источника пищевых и биологически активных веществ / Н.А. Фролова, И.Ю. Резниченко // Вопросы питания. – 2019. – Т. 88, № 2. – С. 83–90. DOI: 10.24411/0042-8833-2019-1002.

8. An overview of natural plant antioxidants: analysis and evaluation / Sulaiman Mohammed, Tijani Hamzat Ibiyeye, Abubakar Bashir Mohammed, et al. // African Journal of Microbiology Research. – 2013. – V. 1(4). – P. 64–72. DOI: 10.11648/j.ab.20130104.12.

9. Иванова, Г. Новые виды начинок из ягод калины и муки / Г. Иванова, О. Евтухова // *Хлебопродукты*. – 2005. – № 10. – С. 55–57.

10. Кравченко, С.Н. Технология комплексной переработки голубики топяной и производства на ее основе функциональных быстрорастворимых продуктов / С.Н. Кравченко, А.М. Попов, Н.Б. Дианова // *Известия вузов. Пищевая технология*. – 2009. – № 1. – С. 65–67.

11. Фролова, Н.А. Использование биологи-

чески активных добавок растительного и животного сырья Дальнего Востока в технологии получения леденцовой карамели / Н.А. Фролова, Н.Ф. Иванкина // *Достижение науки и техники АПК*. – 2010. – № 7. – С. 69.

12. Фролова, Н.А. Оптимизация рецептуры мармелада за счет введения плодово-ягодного сырья Амурской области / Н.А. Фролова // *Вестник Камчатского государственного технического университета*. – 2018. – № 45. – С. 58–65.

**Фролова Нина Анатольевна**, кандидат технических наук, доцент кафедры «Безопасность жизнедеятельности», Амурский государственный университет (г. Благовещенск), [ninelfr@mail.ru](mailto:ninelfr@mail.ru)

**Резниченко Ирина Юрьевна**, доктор технических наук, профессор, заведующая кафедрой «Управление качеством», Кемеровский государственный университет (г. Кемерово), [irina.reznichenko@gmail.com](mailto:irina.reznichenko@gmail.com)

*Поступила в редакцию 1 декабря 2020 г.*

DOI: 10.14529/food210104

## USE OF COMPLEX INGREDIENTS BASED ON PLANT AND ANIMAL RAW MATERIALS TO CREATE FUNCTIONAL PRODUCTS APPOINTMENTS

**N.A. Frolova<sup>1</sup>, I.Yu. Reznichenko<sup>2</sup>**

<sup>1</sup> Amur State University, Blagoveshchensk, Russian Federation

<sup>2</sup> Kemerovo State University, Kemerovo, Russian Federation

The biological stock of plant and animal raw materials in the Far East region indicates the possibility of its use for the production of functional products. The processing of plant (fruit and berry) and animal raw materials is a topical area of processing enterprises. The article proposes a complex processing of vegetable (kalina berries, lingonberries, blueberries) and animal raw materials (reindeer antlers), which is distinguished by the additional production of berry powder, which is obtained by drying the pulp remaining after extraction of the juice. After analyzing the chemical composition of the juice of berries, powder of berries and antlers, it was found that the highest content of polyphenolic and tannins was found in the juice of viburnum berries, while the juice of lingonberry berries is not much inferior to the juice of viburnum berries by only 0.56 % and 0.012 % respectively. The minimum value of the content of ascorbic acid was determined in the juice of blueberries, the content of which was  $(53.2 \pm 0.2)$  mg / 100 g. Lingonberry juice is superior in vitamin E content to other berries. The content of vitamin E in lingonberry juice is  $(1.66 \pm 0.06)$  mg / 100 g. In the powder of reindeer antlers, the maximum value of phospholipid fractions was found, which contain phosphatidylcholine, which has a lipolytic effect. Thus, a wide range of physiologically valuable ingredients (vitamins, phospholipids, polyphenolic substances, etc.) was established in the test juice and powder, the additional introduction of which will contribute to the expansion of the assortment and the creation of functional products.

**Keywords:** berries, antlers, juice, processed products, powder, chemical composition, functional products.

## References

1. Yakovlev G.P. and Blinovoi K.F. (Eds.) Medicinal plant raw materials. Pharmacognosy: Proc. allowance. ST. Petersburg, 2004, pp. 112–120.
2. Dobrina Yu.V., Maltseva A.A., Sorokina A.A., Slivkin A.I. [Study of the chemical and elemental composition of Schisandra chinensis leaves harvested in the Voronezh region]. *Vestnik Voronezhskogo gosudarstvennogo universiteta. Seriya Khimiya. Biologiya. Farmatsiya* [Bulletin of Voronezh State University. Series Chemistry. Biology. Pharmacy], 2016, no. 1, pp. 136–139. (in Russ.)
3. Frolova N.A., Reznichenko I.Yu., Shkrabtak (Babii) N.V., Balandin A.V. Analysis of the chemical composition of wildlife raw material of the Far Eastern region having endoecological action. *IOPConf. Series: Earth and Environmental Science*, 2020, vol. 421, p. 072011. DOI: 10.1088/1755-1315/421/7/072011
4. Namiesnik J., Kupska M., Vearasilp K., Ham K.S., Kang S.G., Park Y.K., Barasch D., Nemirovski A., Gorinstein S. Antioxidant activities and bioactive components in some berries. *European Food Research and Technology*, 2013, no. 5, pp. 819–829. DOI: 10.1007/s00217-013-2041-7
5. Orlin N.A. [About biologically active substances of Chinese magnolia vine]. *Mezhdunarodnyy zhurnal prikladnykh i fundamental'nykh issledovaniy* [International Journal of Applied and Fundamental Research], 2009, no. 4, p. 115. (in Russ.)
6. Avula Y-W., Choi P.V., Srinivas I.A. Quantitative Determination of Lignan Constituents from Schisandrachinensis by Liquid Chromatography. *Chromatographia*, 2005, no. 9, pp. 61–66. DOI: 10.1365/s10337-005-0547-2
7. Frolova N.A., Reznichenko I.Yu. [Study of the chemical composition of fruit and berry raw materials of the Far Eastern region as a promising source of food and biologically active substances]. *Voprosy pitaniya* [Questions of nutrition], 2019, vol. 88, no. 2, pp. 83–90. DOI: 10.24411/0042-8833-2019-1002.
8. Sulaiman Mohammed, Tijani Hamzat Ibiyeye, Abubakar Bashir Mo-hammed, et al. An overview of natural plant antioxidants: analysis and evaluation. *African Journal of Microbiology Research*, 2013, vol. 1 (4), pp. 64–72. DOI: 10.11648/j.ab.20130104.12.
9. Ivanova G., Evtukhova O. [New types of fillings from viburnum berries and flour]. *Khlebobrodukty*, 2005, no. 10, pp. 55–57. (in Russ.)
10. Kravchenko S.N., Popov A.M., Dianova N.B. [Technology of complex processing of marsh blueberries and production of functional instant products on its basis]. *Izvestiya vuzov. Pishchevaya tekhnologiya* [Izvestiya vuzov. Food technology], 2009, no. 1, pp. 65–67. (in Russ.)
11. Frolova N.A., Ivankina N.F. [The use of biologically active additives of plant and animal raw materials from the Far East in the technology of obtaining candy caramel]. *Dostizhenie nauki i tekhniki APK* [Achievement of science and technology of the APK], 2010, no. 7, pp. 69. (in Russ.)
12. Frolova N.A. [Optimization of the formulation of marmalade due to the introduction of fruit and berry raw materials of the Amur region]. *Vestnik Kamchatskogo gosudarstvennogo tekhnicheskogo universiteta* [Bulletin of the Kamchatka State Technical University], 2018, no. 45, pp. 58–65. (in Russ.)

**Nina A. Frolova**, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor of the Department of Life Safety, Amur State University, Blagoveshchensk, ninelfr@mail.ru

**Irina Yu. Reznichenko**, Doctor of Technical Sciences, Professor, Head of the Department of Quality Management, Kemerovo State University, Kemerovo, irina.reznichenko@gmail.com

*Received December 1, 2020*

## ОБРАЗЕЦ ЦИТИРОВАНИЯ

Фролова, Н.А. Использование комплексных ингредиентов на основе растительного и животного сырья для создания продуктов функционального назначения / Н.А. Фролова, И.Ю. Резниченко // Вестник ЮУрГУ. Серия «Пищевые и биотехнологии». – 2021. – Т. 9, № 1. – С. 31–37. DOI: 10.14529/food210104

## FOR CITATION

Frolova N.A., Reznichenko I.Yu. Use of Complex Ingredients Based on Plant and Animal Raw Materials to Create Functional Products Appointments. *Bulletin of the South Ural State University. Ser. Food and Biotechnology*, 2021, vol. 9, no. 1, pp. 31–37. (in Russ.) DOI: 10.14529/food210104